叶兴阳Yeh

双语音标有声读物

叶兴阳

双音阅读英语教育创始人

双语音标阅读创始人

注音阅读英语教育之父

注音阅读英语教育之父

叶兴阳双语音标有声读物

双语对照 · 音标注音 · 有声同步

编者：*叶兴阳*

内容来源：*公共领域英文原著*

适用对象：*英语学习者、教师、研究者*

版本日期：*2025 年*

目录

共 2 个章节

1. 温德尔·博尔曼的工程贡(the Engineering Contributions Of Wendel) 000001

2. 温德尔·博尔曼的工程贡(the Engineering Contributions Of Wendel) 000002

使用说明

- 本目录为大字打印优化版本，正文字号 18pt，适合纸质阅读
- 电子版请访问对应 HTML 文件，支持语音播放功能
- 建议双面打印，左侧留白已优化，便于装订
- 章节标题已按字母顺序排列，便于快速查找

温德尔·博尔曼的工程贡(The Engineering Contributions of Wendel) 第1/2页

[-] [noʊts] :
Transcriber's Notes :
转录员的 笔记 :

转录者注释:

[ðɪs] [ɪz]['peɪpər] - [frʌm; frəm][ðə; ði][smɪθ'soʊniːən, smɪ'soʊniːən][ˌɪnstɪ'tuːʃ(ə)n][juː'naɪtɪd] [steɪts] ['næʃ(ə)nəl]
This is Paper 36 from the Smithsonian Institution United States National
这 是 纸 - 从 这 史密森尼 机构 团结的 各州 国家的
[mjuː'ziːəm] ['bʊlətɪn] - ,
Museum Bulletin 240 ,
博物馆 公告 - ,

这是史密森学会美国国家博物馆公报240中的第36篇论文，

[kəm'praizɪŋ] ['pepərz] - - - , [wɪtʃ] [wɪl] ['ɔːlsoʊ][biː; bi][ə'veɪləb(ə)l][æz; əz][ə; eɪ] [kəm'pliːt] [iː] - [bʊk] .
comprising Papers 34 - 44 , which will also be available as a complete e - book .
包括 文件 - - - , 哪个 将要 还 是 可用的 作为 一个 完全的 e - 书 .

包括第 34-44 篇论文，这些论文也将以完整的电子书形式提供。

[ðə; ði] [frʌnt] [mə'tɪrɪəl] , [ˌɪntrə'dʌkʃ(ə)n] [ænd; ənd] ['reləvənt] ['ɪndeks] ['entriz] [frʌm; frəm][ðə; ði] ['bʊlətɪn]
The front material , introduction and relevant index entries from the Bulletin
这 正面 材料 , 介绍 和 相关的 指数 条目 从 这 公告
[ɑːr; ər][ɪn'kluːdɪd][ɪn] [iːtʃ] ['sɪŋg(ə)l] - ['peɪpər][iː] - [bʊk] .
are included in each single - paper e - book .
是 包括 在 每个 单身的 - 纸 e - 书 .

每本单页电子书都包含公告中的前言、引言和相关索引条目。

[ˌɪnkən'sistənsiz] [ɪn][ˌpʌŋktʃu'eɪʃ(ə)n][hæv; həv] [bɪn] [kə'rektɪd] [wɪ'ðaʊt] [noʊt] .
Inconsistencies in punctuation have been corrected without note .
不一致之处 在 标点 有 到过 已更正 没有 笔记 .

标点符号不一致之处已更正，未作任何说明。

[ˌɪnkən'sɪstənt] [ˌhaɪfə'neɪʃn] [ɪz][æz; əz][pər][ðə; ði][ə'rɪdʒən(ə)l] .
Inconsistent hyphenation is as per the original .
不一致 连字符 是 作为 每 这 原来的 .

不一致的连字符与原文一致。

[smɪθ'soʊniːən, smɪ'soʊniːən] [ˌɪnstɪ'tuːʃ(ə)n]
SMITHSONIAN INSTITUTION
史密森尼 机构

史密森学会

[juː'naɪtɪd] [steɪts] ['næʃ(ə)nəl] [mjuː'ziːəm]
UNITED STATES NATIONAL MUSEUM
团结的 各州 国家的 博物馆

美国国家博物馆

['bʊlətɪn] -
BULLETIN 240
公告 -

公告 240

[smɪθ'soʊniːən, smɪ'soʊniːən] [pres]
SMITHSONIAN PRESS
史密森尼 按

史密森尼出版社

[mju'zi:əm] [ʌv; əv]['hɪstri; 'hɪstəri][ænd; ənd] [tek'nɑ:lədʒi]

MUSEUM	OF	HISTORY	AND	TECHNOLOGY
博物馆	的	历史	和	技术

历史与科技博物馆

[ˌkɑ:ntrə'bju:ʃənz]

Contributions
贡献

贡献

[frʌm; frəm][ðə; ði]

From	the
从	这

从

[mju'zi:əm]

Museum
博物馆

博物馆

[ʌv; əv]['hɪstri; 'hɪstəri]

of	History
的	历史

历史

[ænd; ənd]

and
和

和

[tek'nɑ:lədʒi]

Technology
技术

技术

['pepərz] - - -

Papers	34	-	44
文件	-	-	-

论文34-44

[ɑ:n] ['saɪəns] [ænd; ənd] [tek'nɑ:lədʒi]

On	Science	and	Technology
在	科学	和	技术

关于科学技术

[smɪθ'soʊni:ən, smɪ'soʊni:ən] [ˌɪnstɪ'tu:ʃ(ə)n] · ['wɑ:ʃɪŋtən] , [di:] . [si:] . -

SMITHSONIAN	INSTITUTION	·	WASHINGTON	,	D	.	C	.	1966
史密森尼	机构	·	华盛顿	,	D	.	C	.	-

史密森学会 · 华盛顿特区 1966年

[prbli'keiʃnz] [ʌv; əv][ðə; ði][ju'naɪtɪd] [steɪts] ['næʃ(ə)nəl][mju'zi:əm]

Publications	of	the	United	States	National	Museum
出版物	的	这	团结的	各州	国家的	博物馆

美国国家博物馆出版物

[ðə; ði] ['skɑ:lərli] [ænd; ənd][ˌsaɪən'tɪfɪk] [prbli'keiʃnz] [ʌv; əv][ðə; ði][ju'naɪtɪd] [steɪts] ['næʃ(ə)nəl][mju'zi:əm]

The	scholarly	and	scientific	publications	of	the	United	States	National	Museum
这	学术性的	和	科学	出版物	的	这	团结的	各州	国家的	博物馆

[ɪn'klu:d] [tu:] ['sɪri:z] ,

include	two	series	,
包括	二	系列	,

美国国家博物馆的学术和科学出版物包括两个系列，

[prə'si:dɪŋz] [ʌv; əv][ðə; ði][ju'naɪtɪd] [steɪts] ['næʃ(ə)nəl][mju'zi:əm][ænd; ənd][ju'naɪtɪd] [steɪts] ['næʃ(ə)nəl]
Proceedings **of** **the** **United** **States** **National** **Museum** **and** **United** **States** **National**
诉讼程序 的 这 团结的 各州 国家的 博物馆 和 团结的 各州 国家的
[mju'zi:əm] ['bʊlətɪn] .
Museum **Bulletin** **.**
博物馆 公告 .

美国国家博物馆学报和美国国家博物馆公报。

[ɪn] [ði:z] ['sɪri:z] ,
In **these** **series** **,**
在 这些 系列 ,

在这些系列中，

[ðə; ði][mju'zi:əm] ['pʌbliʃiz] [ə'rɪdʒən(ə)l]['ɑ:rtɪk(ə)lz][ænd; ənd] ['mɔnəˌgræfs] ['di:lɪŋ] [wɪð; wɪθ][ðə; ði]
the **Museum** **publishes** **original** **articles** **and** **monographs** **dealing** **with** **the**
这 博物馆 出版 原来的 文章 和 专著 处理 和 这
[kə'lekʃənz] [ænd; ənd][wɜ:rk][ʌv; əv][ɪts] [kən'stɪtʃuənt] [mju:'zi:əmz, 'mju:zi:əmz] — [ðə; ði][mju'zi:əm][ʌv; əv]
collections **and** **work** **of** **its** **constituent** **museums** **—** **The** **Museum** **of**
收藏 和 工作 的 它是 组分 博物馆 — 这 博物馆 的
['nætʃ(ə)rəl]['hɪstri; 'hɪstəri][ænd; ənd][ðə; ði][mju'zi:əm][ʌv; əv]['hɪstri; 'hɪstəri][ænd; ənd] [tek'nɑ:lədʒi] — ['setɪŋ]
Natural **History** **and** **the** **Museum** **of** **History** **and** **Technology** **—** **setting**
自然的 历史 和 这 博物馆 的 历史 和 技术 — 环境
[fɔ:rθ] ['nu:li] [ə'kwaɪrd] [fækts][ɪn][ðə; ði] [fi:ldz] [ʌv; əv][ˌænθrə'pɑ:lədʒi] ,
forth **newly** **acquired** **facts** **in** **the** **fields** **of** **anthropology** **,**
前进 新 获得 事实 在 这 字段 的 人类学 ,

博物馆出版原创文章和专著，内容涉及其组成博物馆——自然历史博物馆和历史与技术博物馆——的藏品和工作，并阐述人类学领域新近获得的研究成果。

[baɪ'ɑ:lədʒi] , ['hɪstri; 'hɪstəri] , [dʒi'ɑ:lədʒi] , [ænd; ənd] [tek'nɑ:lədʒi] .
biology **,** **history** **,** **geology** **,** **and** **technology** **.**
生物学 , 历史 , 地质学 , 和 技术 .

生物学、历史学、地质学和技术学。

['kɑ:piz] [ʌv; əv] [i:tʃ] [ˌpʌblɪ'keɪʃ(ə)n][ɑ:r; ər][dɪ'strɪbju:tɪd][tu:; tə]['laɪbrɛˌri:z] , [tu:; tə]['kʌltʃərəl][ænd; ənd]
Copies **of** **each** **publication** **are** **distributed** **to** **libraries** **,** **to** **cultural** **and**
副本 的 每个 发布 是 分布式 到 图书馆 , 到 文化 和
[ˌsaɪən'tɪfɪk] [ˌɔrgənə'zeɪʃənz] ,
scientific **organizations** **,**
科学 组织 ,

每份出版物的副本都会分发给图书馆、文化和科学组织。

[ænd; ənd][tu:; tə] ['speʃəlɪst] [ænd; ənd] ['ʌðər] ['ɪntrəstɪd] [ɪn][ðə; ði] ['dɪfrənt] ['sʌbdʒekts] .
and **to** **specialists** **and** **others** **interested** **in** **the** **different** **subjects** **.**
和 到 专家 和 其他的 感兴趣的 在 这 不同的 主题 .

以及对不同主题感兴趣的专家和其他人士。

[ðə; ði] [prə'si:dɪŋz] , [bɪ'gʌn] [ɪn] - , [ɑ:r; ər] [ɪn'tendɪd] [fɔ:r; fər][ðə; ði][ˌpʌblɪ'keɪʃ(ə)n] , [ɪn] ['seprət]
The **Proceedings** **,** **begun** **in** **1878** **,** **are** **intended** **for** **the** **publication** **,** **in** **separate**
这 诉讼程序 , 开始 在 - , 是 故意的 为了 这 发布 , 在 分离
[fɔ:rm] ,
form **,**
形式 ,

该会议记录始于1878年，拟以单独形式出版。

[ʌv; əv] ['ʃɔ:rtər] ['pepərz][frʌm; frəm][ðə; ði][mju'zi:əm][ʌv; əv]['nætʃ(ə)rəl]['hɪstri; 'hɪstəri] .
of **shorter** **papers** **from** **the** **Museum** **of** **Natural** **History** **.**
的 较短 文件 从 这 博物馆 的 自然的 历史 .

来自自然历史博物馆的短篇论文。

[ðiːz] [ɑːr; ər] ['gæðərd] [ɪn] ['vɑːljəmz] , [ɑːk'teɪvoʊˌɑːk'tɑːvoʊ][ɪn][saɪz] ,

These	are	gathered	in	volumes	,	octavo	in	size	,
这些	是	聚集	在	卷	,	八开本	在	尺寸	,

这些书籍汇编成册，均为八开本。

[wɪð; wɪθ][ðə; ði][ˌpʌblɪ'keɪʃ(ə)n] [deɪt] [ʌv; əv] [iːtʃ] ['peɪpər] [rɪ'kɔːrdɪd] [ɪn][ðə; ði] ['teɪbl] [ʌv; əv]['kɑːntents][ʌv; əv]

with	the	publication	date	of	each	paper	recorded	in	the	table	of	contents	of
和	这	发布	日期	的	每个	纸	记录	在	这	桌子	的	内容	的

[ðə; ði] ['vɑːljəm] .

the	volume	.
这	体积	.

每篇论文的发表日期均记录在卷册目录中。

[ɪn][ðə; ði] ['bʊlətɪn] ['sɪriːz] , [ðə; ði][fɜːrst][ʌv; əv] [wɪtʃ] [wʌz; wəz] ['ɪʃuːd] [ɪn] - , [ə'pɪr] [lɔːŋgər] ,

In	the	Bulletin	series	,	the	first	of	which	was	issued	in	1875	,	appear	longer	,
在	这	公告	系列	,	这	第一的	的	哪个	曾是	发布	在	-	,	出现	更长	,

在《公报》系列中（该系列第一期发行于1875年），篇幅较长。

['seprət] [prbli'keiʃnz] [kən'sɪstɪŋ] [ʌv; əv] ['mɔnəˌgræfs] ([ə'keɪʒ(ə)nəli] [ɪn] ['sevrəl] [pɑːrts]) [ænd; ənd]

separate	publications	consisting	of	monographs	(	occasionally	in	several	parts	)	and
分离	出版物	由	的	专著	(	偶尔	在	一些	部分	)	和

['vɑːljəmz] [ɪn] [wɪtʃ] [ɑːr; ər] [kə'lektɪd] [wɜːrks][ɑːn] [rɪ'leɪtɪd] ['sʌbdʒekts] .

volumes	in	which	are	collected	works	on	related	subjects	.
卷	在	哪个	是	集	作品	在	有关的	主题	.

单独的出版物包括专著（有时分为几个部分）和收录相关主题作品的合集。

['bulitinz] [ɑːr; ər] ['iːðər] [ɑːk'teɪvoʊˌɑːk'tɑːvoʊ][ɔːr]['kwɔːrtoʊ][ɪn][saɪz] , [di'pendiŋ] [ɑːn][ðə; ði] [niːdz] [ʌv; əv]

Bulletins	are	either	octavo	or	quarto	in	size	,	depending	on	the	needs	of
公告	是	任何一个	八开本	或者	四开本	在	尺寸	,	取决于	在	这	需求	的

[ðə; ði][ˌpriːz(ə)n'teɪʃ(ə)n] .

the	presentation	.
这	推介会	.

根据演示需要，公告的尺寸可以是八开本或四开本。

[sɪns] - ['pepərz][rɪ'leɪtɪŋ, riː'leɪtɪŋ][tuː; tə][ðə; ði][bə'tænɪk(ə)l] [kə'lekʃənz] [ʌv; əv][ðə; ði][mju'ziːəm][ʌv; əv]

Since	1902	papers	relating	to	the	botanical	collections	of	the	Museum	of
自从	-	文件	相关	到	这	植物	收藏	的	这	博物馆	的

['nætʃ(ə)rəl]['hɪstri; 'hɪstəri][hæv; həv] [bɪn] ['pʌblɪʃt] [ɪn][ðə; ði] ['bʊlətɪn] ['sɪriːz] ['ʌndər][ðə; ði] ['hedɪŋ]

Natural	History	have	been	published	in	the	Bulletin	series	under	the	heading
自然的	历史	有	到过	已发布	在	这	公告	系列	在下面	这	标题

[ˌkɑːntrə'bjuːʃənz][frʌm; frəm][ðə; ði][ju'naɪtɪd] [steɪts] ['næʃ(ə)nəl][ɜːr'beriəmˌhɜːr'beriəm] ,

Contributions	from	the	United	States	National	Herbarium	,
贡献	从	这	团结的	各州	国家的	植物标本馆	,

自 1902 年以来，与自然历史博物馆植物标本收藏相关的论文一直在《公报》系列中以"美国国家植物标本馆的贡献"为标题发表。

[ænd; ənd] [sɪns] - , [ɪn] ['bulitinz] ['taɪtld] " [ˌkɑːntrə'bjuːʃənz][frʌm; frəm][ðə; ði][mju'ziːəm][ʌv; əv]

and	since	1959	,	in	Bulletins	titled	"	Contributions	from	the	Museum	of
和	自从	-	,	在	公告	标题	"	贡献	从	这	博物馆	的

['hɪstri; 'hɪstəri][ænd; ənd] [tek'nɑːlədʒi] ,

History	and	Technology	,
历史	和	技术	,

自 1959 年以来，在题为"历史与技术博物馆的贡献"的公告中，

" [hæv; həv] [bɪn] ['gæðərd] ['ʃɔːrtər] ['pepərz][rɪ'leɪtɪŋ, riː'leɪtɪŋ][tuː; tə][ðə; ði] [kə'lekʃənz] [ænd; ənd]

"	have	been	gathered	shorter	papers	relating	to	the	collections	and
"	有	到过	聚集	较短	文件	相关	到	这	收藏	和

['riːsɜːrtʃ] [ʌv; əv] [ðæt] [mju'ziːəm] .

research	of	that	Museum	.
研究	的	那	博物馆	.

"收集了一些与该博物馆的藏品和研究相关的短篇论文。

[ðə; ði]['prez(ə)nt] [kə'lekʃ(ə)n] [ʌv; əv][ˌkɑ:ntrə'bju:ʃənz] , ['pepərz] - - - , [kəm'praiziz] ['bʊlətɪn] - .

The	present	collection	of	Contributions	,	Papers	34	-	44	,	comprises	Bulletin	240	.
这	展示	收藏	的	贡献	,	文件	-	-	-	,	包括	公告	-	.

本论文集（第 34-44 篇）包含第 240 期公报。

[i:tʃ] [ʌv; əv] [ði:z] ['pepərz][hæz; həz] [bɪn] ['pri:viəsli] ['pʌblɪʃt] [ɪn] ['seprət] [fɔ:rm] .

Each	of	these	papers	has	been	previously	published	in	separate	form	.
每个	的	这些	文件	有	到过	之前	已发布	在	分离	形式	.

这些论文此前均以单独形式发表过。

[ðə; ði] [jɪr] [ʌv; əv][ˌpʌblɪ'keɪʃ(ə)n][ɪz] [ʃoʊn] [ɑ:n][ðə; ði][læst][peɪdʒ][ʌv; əv] [i:tʃ] ['peɪpər] .

The	year	of	publication	is	shown	on	the	last	page	of	each	paper	.
这	年	的	发布	是	所示	在	这	最后的	页	的	每个	纸	.

每篇论文的最后一页都标明了出版年份。

[fræŋk][ə; eɪ] . ['teilə]

Frank	A	.	Taylor
坦率	一个	.	泰勒

弗兰克·A·泰勒

[də'rektər] , [ju'naɪtɪd] [steɪts] ['næʃ(ə)nəl][mju'zi:əm]

Director	,	United	States	National	Museum
导演	,	团结的	各州	国家的	博物馆

美国国家博物馆馆长

[[ˌpi: 'dʒi:] -]

[	Pg	77	]
[	页	-	]

[第77页]

[ˌkɑ:ntrə'bju:ʃənz][frʌm; frəm]

Contributions	from
贡献	从

来自

[ðə; ði][mju'zi:əm][ʌv; əv]['hɪstri; 'hɪstəri][ænd; ənd] [tek'nɑ:lədʒi] :

The	Museum	of	History	and	Technology	:
这	博物馆	的	历史	和	技术	:

历史与科技博物馆:

['peɪpər] -

Paper	36
纸	-

论文36

[ðə; ði] [ˌendʒɪ'nɪrɪŋ] [ˌkɑ:ntrə'bju:ʃənz]

The	Engineering	Contributions
这	工程	贡献

工程贡献

[ʌv; əv] ['wɛndəl] ['bɑ:lmən]

of	Wendel	Bollman
的	温德尔	博尔曼

温德尔·博尔曼

['rɑ:bərt][em] . ['voʊgəl]

Robert	M	.	Vogel
罗伯特	M	.	沃格尔

罗伯特·M·沃格尔

['ɜ:rli] [kə'rɪr] -

EARLY	CAREER	80
早期的	职业	-

职业生涯早期 80

[ðə; ði] ['bɑːlmən] [trʌs] -
THE BOLLMAN TRUSS 85
这 博尔曼 桁架 -

博尔曼桁架 85

['dʌbljuː] . ['bɑːlmən] [ænd; ənd] ['kʌmpəni] -
W . BOLLMAN AND COMPANY 91
W . 博尔曼 和 公司 -

W. BOLLMAN AND COMPANY 91

['faɪn(ə)l] [juːz] [ʌv; əv] [ðə; ði] ['bɑːlmən] [trʌs] -
FINAL USE OF THE BOLLMAN TRUSS 95
最终的 使用 的 这 博尔曼 桁架 -

博尔曼桁架95的最终用途

[noʊn] ['bɑːlmən] [wɜːrks] -
KNOWN BOLLMAN WORKS 99
已知 博尔曼 作品 -

已知博尔曼工厂 99

[ˌbɪbliˈɑːgrəfi] -
BIBLIOGRAPHY 104
参考书目 -

参考书目 104

[[ˌpiː 'dʒiː] -]
[Pg 78]
[页 -]

[第78页]

['fɪgjər] [wʌn] . — ['wɛndəl] ['bɑːlmən] , [siː] . [iː] . (- - -) .
Figure 1 . — Wendel Bollman , C . E . (1814 - 1884) .
数字 1 . — 温德尔 博尔曼 , C . E . (- - -) .

图 1.—温德尔·博尔曼，CE (1814-1884)。

(['foʊtoʊ] ['kɜːrtəsi] [ʌv; əv] ['draɪv, 'dɑːktɚ] . ['stjʊt] - .)
(Photo courtesy of Dr . Stuart Christhilf .)
(照片 礼貌 的 博士 . 斯图尔特 - .)

（照片由斯图尔特·克里斯蒂尔夫博士提供。）

[[ˌpiː 'dʒiː] -]
[Pg 79]
[页 -]

[第79页]

['rɑːbərt] [em] . ['voʊgəl]
Robert M . Vogel
罗伯特 M . 沃格尔

罗伯特·M·沃格尔

[ðə; ði] [ˌendʒɪ'nɪrɪŋ] [ˌkɑːntrə'bjuːʃənz] [ʌv; əv] ['wɛndəl] ['bɑːlmən]
THE ENGINEERING CONTRIBUTIONS OF WENDEL BOLLMAN
这 工程 贡献 的 温德尔 博尔曼

温德尔·博尔曼的工程贡献

[ðə; ði] [dɪ'veləpmənt] [ʌv; əv] ['strʌktʃərəl] [ˌendʒɪ'nɪrɪŋ] [hæz; həz] ['ɔ:lweɪz] [bɪn] [æz; əz] [dɪ'pendənt] [ə'pɑ:n]

The	development	of	structural	engineering	has	always	been	as	dependent	upon
这	发展	的	结构	工程	有	总是	到过	作为	依赖	之上

[ðə; ði] [əˌveɪlə'bɪləti] [ʌv; əv] [mə'tɪrɪəlz] [æz; əz][ə'pɑ:n][ðə; ði][ɪk'spænʃ(ə)n][ʌv; əv][ˌθi:ə'retɪk(ə)l]

the	availability	of	materials	as	upon	the	expansion	of	theoretical
这	可用性	的	材料	作为	之上	这	扩张	的	理论

['kɑ:nsɛpts, 'kɑ:nsɛps] .

concepts	.
概念	.

结构工程的发展始终既依赖于材料的可用性，也依赖于理论概念的扩展。

[pər'hæps][ðə; ði] ['gretɪst] ['sɪŋg(ə)l][step][ɪn][ðə; ði]['hɪstri; 'hɪstəri][ʌv; əv]['sɪv(ə)l] [ˌendʒɪ'nɪrɪŋ] [wʌz; wəz][ðə; ði]

Perhaps	the	greatest	single	step	in	the	history	of	civil	engineering	was	the
也许	这	最	单身的	步	在	这	历史	的	民用	工程	曾是	这

[ˌɪntrə'dʌkʃ(ə)n] [ʌv; əv]['aɪərn][æz; əz][ə; eɪ]['praɪmeri] ['strʌktʃərəl] [mə'tɪrɪəl] [ɪn][ðə; ði] 19th ['sentʃəri] ;

introduction	of	iron	as	a	primary	structural	material	in	the	19th	century	;
介绍	的	铁	作为	一个	基本的	结构	材料	在	这	19th	世纪	;

土木工程史上最伟大的一步或许就是 19 世纪将铁作为主要结构材料引入土木工程领域；

[ˌaɪ 'ti:] ['kwɪkli] [rɪ'li:st] [ðə; ði] [brɪdʒ] [ænd; ənd][ðə; ði] ['bɪldɪŋ] [frʌm; frəm][ðə; ði]['kɑ:nfaɪnz][ʌv; əv][ə; eɪ]

it	quickly	released	the	bridge	and	the	building	from	the	confines	of	a
它	迅速地	发布	这	桥	和	这	建筑	从	这	限制	的	一个

[tek'nɑ:lədʒi] [beɪst] [ə'pɑ:n][ðə; ði] ['lɪmɪtɪd] [streŋθ] [ʌv; əv] ['meɪsənri] [ænd; ənd] [wʊd] .

technology	based	upon	the	limited	strength	of	masonry	and	wood	.
技术	基于	之上	这	有限的	力量	的	石工	和	木头	.

它迅速将桥梁和建筑物从基于砖石和木材有限强度的技术限制中解放出来。

['wɛndəl] ['bɑ:lmən] , [self] - [tɔ:t] ['bɔ:ltɪmɔ:r] ['sɪv(ə)l] [ˌendʒɪ'nɪr] ,

Wendel	Bollman	,	self	-	taught	Baltimore	civil	engineer	,
温德尔	博尔曼	,	自己	-	教授	巴尔的摩	民用	工程师	,

温德尔·博尔曼，自学成才的巴尔的摩土木工程师

[wʌz; wəz][ðə; ði][fɜ:rst][tu:; tə] [ɪ'vɑ:lv] [ə; eɪ] ['sɪstəm] [ʌv; əv] ['brɪdʒɪŋ] [ɪn]['aɪərn][tu:; tə][bi:; bi] [kən'sɪstəntli]

was	the	first	to	evolve	a	system	of	bridging	in	iron	to	be	consistently
曾是	这	第一的	到	发展	一个	系统	的	桥接	在	铁	到	是	始终

[ju:st] [ɑ:n][æn; ən] [ə'merɪkən] ['reɪlroʊd] ,

used	on	an	American	railroad	,
用过的	在	一个	美国人	铁路	,

是第一个研制出可在美国铁路上持续使用的铁桥系统的发明者。

[bɪ'kʌmɪŋ] [wʌn][ʌv; əv][ðə; ði] [ˌpaɪə'nɪr] [hu:] ['ʌʃəd] [ɪn][ðə; ði]['mɑ:dərn] ['pɪriəd] [ʌv; əv] ['strʌktʃərəl]

becoming	one	of	the	pioneers	who	ushered	in	the	modern	period	of	structural
成为	一	的	这	先驱者	WHO	引导	在	这	现代的	时期	的	结构

[ˌendʒɪ'nɪrɪŋ] .

engineering	.
工程	.

成为引领现代结构工程时代的先驱之一。

[ðə; ði] ['ɔ:θər] :

The	Author	:
这	作者	:

作者：

['rɑ:bərt][em] . ['voʊgəl][ɪz]['kjʊreɪtər][ʌv; əv]['sɪv(ə)l] [ˌendʒɪ'nɪrɪŋ] [ɪn][ðə; ði][smɪθ'soʊni:ən, smɪ'soʊni:ən]

Robert	M	.	Vogel	is	curator	of	civil	engineering	in	the	Smithsonian
罗伯特	M	.	沃格尔	是	馆长	的	民用	工程	在	这	史密森尼

[ˌɪnstɪ'tu:ʃənz] [mju'zi:əm][ʌv; əv]['hɪstri; 'hɪstəri][ænd; ənd] [tek'nɑ:lədʒi] .

Institution's	Museum	of	History	and	Technology	.
机构的	博物馆	的	历史	和	技术	.

Robert M. Vogel 是史密森学会历史与技术博物馆土木工程馆馆长。

['wɛndəl] - [neɪm] [sə'vaivz] [tə'deɪ] ['soʊlli] [ɪn][ə,səʊsi'eɪʃn; ə,səʊʃi'eɪʃn][wɪð; wɪθ][ðə; ði] ['bɑ:lmən]

Wendel	**Bollman's**	**name**	**survives**	**today**	**solely**	**in**	**association**	**with**	**the**	**Bollman**
温德尔	-	姓名	幸存	今天	仅	在	协会	和	这	博尔曼

[trʌs] ,

truss	**,**
桁架	,

如今，温德尔·博尔曼的名字仅与博尔曼桁架联系在一起。

[ænd; ənd]['i:v(ə)n][ɪn] [ðɪs] [rɪ'spekt] [ɪz] [noʊn] ['oʊnli][tu:; tə][ə; eɪ] [fju:] ['oʊldər]['sɪv(ə)l][ænd; ənd] ['reɪlroʊd]

and	**even**	**in**	**this**	**respect**	**is**	**known**	**only**	**to**	**a**	**few**	**older**	**civil**	**and**	**railroad**
和	甚至	在	这	尊重	是	已知	仅有的	到	一个	很少	老	民用	和	铁路

['ɛndʒə'nɪrz] .

engineers	**.**
工程师	.

甚至在这方面，也只有少数年纪较大的土木工程师和铁路工程师知道。

[ðə; ði] ['bɑ:lmən] ['sɪstəm] [ʌv; əv] ['trʌsɪŋ] , [ə'lɔ:ŋ] [wɪð; wɪθ] [ðoʊz] [ʌv; əv] ['(h)wipl] [ænd; ənd] [fɪŋk] ,

The	**Bollman**	**system**	**of**	**trussing**	**,**	**along**	**with**	**those**	**of**	**Whipple**	**and**	**Fink**	**,**
这	博尔曼	系统	的	桁架	,	沿着	和	那些	的	惠普尔	和	芬克	,

博尔曼桁架系统，以及惠普尔和芬克桁架系统，

[meɪ] [bi:; bi] [sed] [tu:; tə][hæv; həv] [ˌɪntrə'du:st] [ðə; ði] [greɪt] [eɪdʒ][ʌv; əv][ðə; ði]['met(ə)l] [brɪdʒ] ,

may	**be**	**said**	**to**	**have**	**introduced**	**the**	**great**	**age**	**of**	**the**	**metal**	**bridge**	**,**
可能	是	说	到	有	介绍	这	伟大的	年龄	的	这	金属	桥	,

可以说，它开启了金属桥梁的黄金时代。

[ænd; ənd] [ðʌs] , [də'rektli; daɪ'rektli] , [ðə; ði]['mɑ:dərn] ['pɪriəd] [ʌv; əv]['sɪv(ə)l] [ˌendʒɪ'nɪrɪŋ] .

and	**thus**	**,**	**directly**	**,**	**the**	**modern**	**period**	**of**	**civil**	**engineering**	**.**
和	因此	,	直接地	,	这	现代的	时期	的	民用	工程	.

由此，直接开启了现代土木工程时代。

- [brɪdʒ] [trʌs] , [ʌv; əv] [wɪtʃ] [ðə; ði][fɜ:rst][ɪg'zæmp(ə)l][wʌz; wəz] [bɪlt] [ɪn] - ,

Bollman's	**bridge**	**truss**	**,**	**of**	**which**	**the**	**first**	**example**	**was**	**built**	**in**	**1850**	**,**
-	桥	桁架	,	的	哪个	这	第一的	例子	曾是	建造	在	-	,

博尔曼桥梁桁架，其第一个实例建于1850年。

[hæz; həz][ðə; ði] ['veri] [sɪg'nɪfɪkənt] [dɪ'stɪŋkʃn] [ʌv; əv] ['bi:ɪŋ] [ðə; ði][fɜ:rst] ['brɪdʒɪŋ] ['sɪstəm] [ɪn][ðə; ði]

has	**the**	**very**	**significant**	**distinction**	**of**	**being**	**the**	**first**	**bridging**	**system**	**in**	**the**
有	这	非常	重要的	区别	的	存在	这	第一的	桥接	系统	在	这

[wɜ:rld] [im'plɔiŋ] ['aɪərn][ɪn][ɔ:l][ʌv; əv][ɪts]['prɪnsəp(ə)l] ['strʌktʃərəl] ['membər] [ðæt] [wʌz; wəz] [ju:st]

world	**employing**	**iron**	**in**	**all**	**of**	**its**	**principal**	**structural**	**members**	**that**	**was**	**used**
世界	雇用	铁	在	全部	的	它是	主要的	结构	成员	那	曾是	用过的

[kən'sɪstəntli] [ɑ:n][ə; eɪ]['reɪlroʊd] .

consistently	**on**	**a**	**railroad**	**.**
始终	在	一个	铁路	.

它的显著特点是，它是世界上第一个在所有主要结构部件中都采用铁的桥梁系统，并且一直用于铁路。

[ðə; ði] [ɪm'pɔ:rt(ə)ns] [ʌv; əv][ðə; ði][træn'zɪʃ(ə)n][frʌm; frəm] [wʊd] [tu:; tə]['aɪərn][æz; əz][ə; eɪ] ['strʌktʃərəl]

The	**importance**	**of**	**the**	**transition**	**from**	**wood**	**to**	**iron**	**as**	**a**	**structural**
这	重要性	的	这	过渡	从	木头	到	铁	作为	一个	结构

[ænd; ənd] [brɪdʒ] ['bɪldɪŋ] [mə'tɪriəl] [ɪz]['dʒen(ə)rəli] ['rekəgnaɪzd] ,

and	**bridge**	**building**	**material**	**is**	**generally**	**recognized**	**,**
和	桥	建筑	材料	是	一般来说	认可	,

人们普遍认识到，从木材到钢铁作为结构和桥梁建筑材料的转变具有重要意义。

[bʌt; bət][ˌaɪ 'ti:] [meɪ] [bi:; bi] [wel] [tu:; tə]['menʃ(ə)n]['sɜ:rt(ə)n]['æspekts][ʌv; əv] [ðɪs] [tʃeɪndʒ] .

but	**it**	**may**	**be**	**well**	**to**	**mention**	**certain**	**aspects**	**of**	**this**	**change**	**.**
但	它	可能	是	出色地	到	提到	肯定	方面	的	这	改变	.

但或许有必要提及这一变化的某些方面。

[ðə; ði] [trə'dɪʃ(ə)n] [ʌv; əv] ['meɪsənri] [brɪdʒ] [kən'strʌkʃ(ə)n] ['nevər] [ə'teɪnd] [ðə; ði] [greɪt] [streŋθ] [ɪn] [ðɪs]

The	tradition	of	masonry	bridge	construction	never	attained	the	great	strength	in	this
这	传统	的	石工	桥	建造	绝不	已达到	这	伟大的	力量	在	这

['kʌntri] [wɪtʃ] [ˌaɪ 'tiː] [held] [ɪn] ['jʊrəp] ,

country	which	it	held	in	Europe	,
国家	哪个	它	握住	在	欧洲	,

在这个国家，石砌桥梁的建造传统从未像在欧洲那样盛行。

[dɪ'spaɪt] [ə; eɪ] ['nʌmbər] [ʌv; əv] ['noʊtəb(ə)l] [ik'sepʃənz] .

despite	a	number	of	notable	exceptions	.
尽管	一个	数字	的	值得注意的	例外情况	.

尽管存在一些明显的例外。

[ðer; ðər] [wɜːr; wər] ['sevrəl] ['riːz(ə)nz] [fɔːr; fər] [ðɪs] .

There	were	several	reasons	for	this	.
那里	是	一些	原因	为了	这	.

造成这种情况的原因有很多。

[frʌm; frəm] [ðə; ði] ['veri] [bɪ'gɪnɪŋ] [ʌv; əv] [ˌkɑːlənə'zeɪʃ(ə)n] , ['kæpɪt(ə)l] [wʌz; wəz] [skers] ,

From	the	very	beginning	of	colonization	,	capital	was	scarce	,
从	这	非常	开始	的	殖民化	,	首都	曾是	稀少	,

从殖民化伊始，资本就十分稀缺。

[ə; eɪ] [kən'dɪʃ(ə)n] [ðæt] [pri'veɪld] [ʌn'tɪl] [wel] ['ɪntuː] [ðə; ði] 19th ['sentʃəri] [ænd; ənd] [wɪtʃ] [prə'hɪbɪtɪd]

a	condition	that	prevailed	until	well	into	the	19th	century	and	which	prohibited
一个	状况	那	最终获胜	直到	出色地	进入	这	19th	世纪	和	哪个	禁止

[ðə; ði] [juːz] [ʌv; əv] ['meɪsənri] [bɪ'kəz, bɪ'kɔːz] [ʌv; əv] [ðə; ði] [ɪk'striːmli] [haɪ] [kɔːsts] [ʌv; əv] ['leɪbər] [ænd; ənd]

the	use	of	masonry	because	of	the	extremely	high	costs	of	labor	and
这	使用	的	石工	因为	的	这	极其	高的	成本	的	劳动	和

['trænspɔːrt] .

transport	.
运输	.

这种情况一直持续到 19 世纪，由于劳动力和运输成本极高，砖石结构被禁止使用。

[æn; ən] ['iːv(ə)n] [mɔːr] [ɪm'pɔːrt(ə)nt] [ˌiːkə'nɑːmɪk] [kənˌsɪdə'reɪʃ(ə)n] [wʌz; wəz] [ðə; ði] [rə'pɪdəti] [wɪð; wɪθ] [wɪtʃ]

An	even	more	important	economic	consideration	was	the	rapidity	with	which
一个	甚至	更多的	重要的	经济的	考虑	曾是	这	快速	和	哪个

[ˌaɪ 'tiː] [wʌz; wəz] ['nesəseri] [tuː; tə] [ɪk'stend] [ðə; ði] [kən'strʌkʃ(ə)n] [ʌv; əv] ['reɪlweɪz] ['dʊrɪŋ] [ðer; ðər] [ˌpaɪə'nɪr]

it	was	necessary	to	extend	the	construction	of	railways	during	their	pioneer
它	曾是	必要的	到	延长	这	建造	的	铁路	期间	他们的	先锋

['jɪrz] .

years	.
年	.

一个更重要的经济考量是，在铁路发展的初期，必须迅速扩大铁路建设规模。

[ˌʌn'laɪk] [ðə; ði] ['ɜːrli] ['ɪŋglɪʃ] [ænd; ənd] [ˌjʊrə'piːən] ['reɪlweɪz] , [wɪtʃ] [ɪn'veriəbli] ['trævəst] ['eriəz] [ʌv; əv]

Unlike	the	early	English	and	European	railways	,	which	invariably	traversed	areas	of
与此不同	这	早期的	英语	和	欧洲的	铁路	,	哪个	总是	穿越	区域	的

[dens] [ˌpɑːpju'leɪʃ(ə)n] [ænd; ənd] [ɪn'dʌstriəl] [æk'tɪvəti] ,

dense	population	and	industrial	activity	,
稠密	人口	和	工业的	活动	,

与早期英国和欧洲的铁路不同，这些铁路总是穿过人口稠密和工业活动频繁的地区；

[ænd; ənd] [wɜːr; wər] [ðʌs] [ə'ʃʊrd] [ʌv; əv] [ə; eɪ] [sɪg'nɪfɪkənt] [faɪ'nænʃ(ə)l] [rɪ'tɜːrn] ['ɔːlmoʊst] [frʌm; frəm] [ðə; ði]

and	were	thus	assured	of	a	significant	financial	return	almost	from	the
和	是	因此	保证	的	一个	重要的	金融的	返回	几乎	从	这

['moʊmənt] [ðæt] [ðə; ði] [fɜːrst] [reɪl] [wʌz; wəz] [daʊn] ,

moment	that	the	first	rail	was	down	,
片刻	那	这	第一的	轨	曾是	向下	,

因此，从第一条铁轨铺设完毕的那一刻起，他们就几乎肯定能获得可观的经济回报。

[ðə; ði]
the
这

这

[[ˌpiː 'dʒiː] -]
[Pg 80]
[页 -]

[第 80 页]

['bɔːltɪmɔːr] [ænd; ənd][oʊ'haɪoʊ][ænd; ənd][ɪts] [kən'tɛmpɝˌɛriːz] [wɜːr; wər] [lɔːntʃt] [ə'pɑːn][æn; ən]
Baltimore and Ohio and its contemporaries were launched upon an
巴尔的摩 和 俄亥俄州 和 它是 同时代人 是 发射 之上 一个
[ɪn'taɪərli] ['dɪfrənt] [kə'mɜːrʃ(ə)l] ['prɑːspekt] .
entirely different commercial prospect .
完全 不同的 商业的 前景 .

巴尔的摩和俄亥俄州及其同时代城市的发展前景与现在截然不同。

[ðer; ðər]['prɪnsəp(ə)l] ['bɪznəs] [kən'sistid] [nɑːt][soʊ] [mʌtʃ] [ɪn] [ə'lɔːŋ] - [ðə; ði] - [laɪn] [træn'zækʃənz] [æz; əz]
Their principal business consisted not so much in along - the - line transactions as
他们的 主要的 商业 由……组成 不是 所以 很多 在 沿着 - 这 - 线 交易 作为
[ɪn] ['hɔːlɪdʒ] [bɪ'twiːn] ['prɪnsəp(ə)l] ['təːminlz] ['sepəreɪtɪd] [baɪ] [greɪt] [ænd; ənd] ['lɑːrdʒli] ['desələt]
in haulage between principal terminals separated by great and largely desolate
在 运输 之间 主要的 终端 分开 经过 伟大的 和 很大程度上 荒凉
[ɪk'spænsiz] .
expanses .
广阔的区域 .

他们的主要业务与其说是沿线交易，不如说是主要终端之间的运输，这些终端之间被广袤无垠、人烟稀少的地区隔开。

[ðɪs] [ment] [ðæt] ['ɪnkʌm] [wʌz; wəz] [sɪ'vɪrli] ['lɪmɪtɪd] [ʌn'tɪl][ðə; ði][laɪn][wʌz; wəz]['vɜːrtʃuəli] [kəm'pliːt]
This meant that income was severely limited until the line was virtually complete
这 意思是 那 收入 曾是 严重 有限的 直到 这 线 曾是 几乎 完全的
[frʌm; frəm][end][tuː; tə][end] ,
from end to end ,
从 结尾 到 结尾 ,

这意味着，在生产线基本从头到尾建成之前，收入将受到严重限制。

[ænd; ənd][ˌaɪ 'tiː] [ment] [ðæt] [kə'mensmənt] [ʌv; əv] [rɪ'tɜːrn] [ə'pɑːn][ðə; ði][ɪ'nɪʃ(ə)l] [ɪn'vestmənt] [wʌz; wəz]
and it meant that commencement of return upon the initial investment was
和 它 意思是 那 开始 的 返回 之上 这 最初的 投资 曾是
[ɪn'taɪərli] [dɪ'pendənt] [ə'pɑːn][ðə; ði] [spiːd] [ʌv; əv] ['sɜːrveɪ] ,
entirely dependent upon the speed of survey ,
完全 依赖 之上 这 速度 的 民意调查 ,

这意味着初始投资何时开始获得回报完全取决于勘测的速度。

[ˌgrædʒu'eɪʃ(ə)n] , ['tʌnlɪŋ] , [ænd; ənd] ['brɪdʒɪŋ] .
graduation , tunneling , and bridging .
毕业 , 隧道 , 和 桥接 .

毕业典礼、隧道工程和桥梁工程。

['fɪgjər] [ˌtuː'tuː] . — ['mɑːd(ə)l][ʌv; əv][biː] . [eɪtʃ] . [lɑtroʊbz] [trʌs] , [bɪlt] [ɪn] - ,
Figure 2 . — Model of B . H . Latrobe's truss , built in 1838 ,
数字 2 . — 模型 的 B . H . 拉特罗布 桁架 , 建造 在 - ,

图2.—BH Latrobe于1838年建造的桁架模型，

['oʊvər][ðə; ði][pə'tæpˌskoʊ]['rɪvər][æt; ət] - ([naʊ] ['dænjɛlz]) , ['merilənd] .
over the Patapsco River at Elysville (now Daniels) , Maryland .
超过 这 帕塔普斯科 河 在 - (现在 丹尼尔斯) , 马里兰州 .

在马里兰州伊利斯维尔（现丹尼尔斯）的帕塔普斯科河上。

(['foʊtoʊ] ['kɜːrtəsi] [ʌv; əv] ['bɔːltɪmɔːr] [ænd; ənd][oʊ'haɪoʊ] ['reɪlroʊd] .)

(	Photo	courtesy	of	Baltimore	and	Ohio	Railroad	.	)
(	照片	礼貌	的	巴尔的摩	和	俄亥俄州	铁路	.	)

（照片由巴尔的摩和俄亥俄铁路公司提供。）

[ðə; ði] [niːd] [fɔːr; fər] [spiːd] , [ðə; ði]['dʒen(ə)rəl][ˌtenju'eɪʃ(ə)n][ʌv; əv]['kæpɪt(ə)l] ,

The	need	for	speed	,	the	general	attenuation	of	capital	,
这	需要	为了	速度	,	这	一般的	衰减	的	首都	,

对速度的需求，以及资本的普遍损耗，

[ænd; ənd][ðə; ði]['sɪmp(ə)l][fækt] [ðæt] [ɔːl][ðə; ði] ['ɜːrli] ['reɪlrəudz] ['trævəst] ['θɪkli] ['fɔːrɪstɪd] ['eriəz]

and	the	simple	fact	that	all	the	early	railroads	traversed	thickly	forested	areas
和	这	简单的	事实	那	全部	这	早期的	铁路	穿越	浓密	森林	区域

['rendərd] [wʊd] [ðə; ði][moʊst]['lɑːdʒɪk(ə)l] [mə'tɪriəl] [fɔːr; fər] [brɪdʒ] [ænd; ənd] ['ʌðər] [kən'strʌkʃ(ə)n] ,

rendered	wood	the	most	logical	material	for	bridge	and	other	construction	,
渲染	木头	这	最多	逻辑	材料	为了	桥	和	其他	建造	,

早期铁路大多穿越茂密的森林地区，这一事实使得木材成为桥梁和其他建筑最合乎逻辑的材料。

[bəuθ] ['tempəreri] [ænd; ənd]['pɜːrmənənt] .

both	temporary	and	permanent	.
两个都	暂时的	和	永恒的	.

包括暂时的和永久的。

[ðə; ði][juːz][ʌv; əv] [wʊd] [æz; əz][ə; eɪ] [brɪdʒ] [mə'tɪriəl] [dɪd][nɑːt] , [ʌv; əv] [kɔːrs] , [ə'rɪdʒɪneɪt][wɪð; wɪθ]

The	use	of	wood	as	a	bridge	material	did	not	,	of	course	,	originate	with
这	使用	的	木头	作为	一个	桥	材料	做过	不是	,	的	课程	,	起源	和

[ðə; ði] ['reilrəudz] ,

the	railroads	,
这	铁路	,

当然，使用木材作为桥梁材料的做法并非起源于铁路建设。

[ɔːr] , [fɔːr; fər] [ðæt] ['mætər] , [ɪn] [ðɪs] ['kʌntri] .

or	,	for	that	matter	,	in	this	country	.
或者	,	为了	那	事情	,	在	这	国家	.

或者，就此而言，在这个国家。

[ðə; ði] ['hevɪli] ['wʊdɪd] [ˌjʊrə'piːən] ['kʌntriz] — ['swɪtsərlənd] [ɪn][pər'tɪkjələr] — [hæd; həd][ə; eɪ] [strɔːŋ]

The	heavily	wooded	European	countries	—	Switzerland	in	particular	—	had	a	strong
这	重度	树木繁茂的	欧洲的	国家	—	瑞士	在	特别的	—	有	一个	强的

[trə'dɪʃ(ə)n] [ʌv; əv] [brɪdʒ] [kən'strʌkʃ(ə)n] [ɪn]['tɪmbər][frʌm; frəm][ðə; ði] ['renəsɑːns] [ɑːn] ,

tradition	of	bridge	construction	in	timber	from	the	Renaissance	on	,
传统	的	桥	建造	在	木材	从	这	复兴	在	,

欧洲森林茂密的国家——尤其是瑞士——自文艺复兴时期以来就有着悠久的木桥建造传统。

[ænd; ənd]['nætʃ(ə)rəli][ə; eɪ]['sɜːrt(ə)n][ə'maʊnt] [ʌv; əv] [ðɪs] [tek'niːk] [faʊnd] [ɪts] [weɪ] [tuː; tə][ðə; ði] [nuː]

and	naturally	a	certain	amount	of	this	technique	found	its	way	to	the	New
和	自然	一个	肯定	数量	的	这	技术	成立	它是	方式	到	这	新的

[wɜːrld][wɪð; wɪθ][ðə; ði][kə'ləunjəlz][ænd; ənd] ['ɪməgrənts] .

World	with	the	colonials	and	immigrants	.
世界	和	这	殖民者	和	移民	.

当然，这种技术中的一些内容也随着殖民者和移民传入了新大陆。

[ə'mɛrɪkəz] ['haɪweɪ] ['sɪstəm] [wʌz; wəz] ['miːgər] [ʌn'tɪl] [ə'baʊt][ðə; ði][taɪm][ðə; ði]['reɪlroʊd][eɪdʒ][ɪt'self]

America's	highway	system	was	meager	until	about	the	time	the	railroad	age	itself
美国的	公路	系统	曾是	微薄	直到	关于	这	时间	这	铁路	年龄	本身

[wʌz; wəz] [bɪ'gɪnɪŋ] .

was	beginning	.
曾是	开始	.

直到铁路时代开始的时候，美国的公路系统还很简陋。

[haʊˈevər] , [baɪ] - [ðer; ðər][wɜːr; wər] , [əˈlɔːŋ] [ðə; ði] [ˈiːstərn] [ˈsiːbɔːrd] ,

However	,	by	1812	there	were	,	along	the	eastern	seaboard	,
然而	，	经过	-	那里	是	，	沿着	这	东	海岸	，

然而，到1812年，东海岸已经出现了……

[ə; eɪ] [ˈnʌmbər] [ʌv; əv] [faɪn] [ˈtɪmbər] [ˈbrɪdʒɪz] [ʌv; əv] [ˈtruːli] [rɪˈmɑːrkəb(ə)l] [ˈstrʌktʃərəl] [səˌfɪstɪˈkeɪʃn]

a	number	of	fine	timber	bridges	of	truly	remarkable	structural	sophistication
一个	数字	的	美好的	木材	桥梁	的	真的	卓越	结构	复杂

[ænd; ənd] [ˈwɜːrkmənʃɪp] .

and	workmanship	.
和	做工	.

一些结构精巧、工艺精湛的优质木桥。

[ˌaɪ ˈtiː][wʌz; wəz][dʒʌst] [ˈpriːviəs] [tuː; tə][ðə; ði][ˈædvent][ʌv; əv][ðə; ði] [ˈreilrəudz] [ðæt] [ðə; ði] [ɪˈrekʃn] [ʌv; əv]

It	was	just	previous	to	the	advent	of	the	railroads	that	the	erection	of
它	曾是	只是	以前的	到	这	来临	的	这	铁路	那	这	勃起	的

[ˈhaɪweɪ] [ˈbrɪdʒɪz] [ɪn] [ðɪs] [ˈkʌntri] [bɪˈgæn][tuː; tə] [pæs] [frʌm; frəm][æn; ən][ɑːrt][tuː; tə][ə; eɪ] [ˈsaɪəns] .

highway	bridges	in	this	country	began	to	pass	from	an	art	to	a	science	.
公路	桥梁	在	这	国家	开始	到	经过	从	一个	艺术	到	一个	科学	.

在这个国家，公路桥梁的建造才刚刚从一门艺术转变为一门科学，而这恰好发生在铁路出现之前。

[ænd; ənd][æn; ən][ɑːrt][ˌaɪ ˈtiː][hæd; həd] [bɪn] [ɪn][ðə; ði][hændz][ʌv; əv][ðə; ði] [gruːp] [ʌv; əv] [skɪld] [bʌt; bət]

And	an	art	it	had	been	in	the	hands	of	the	group	of	skilled	but
和	一个	艺术	它	有	到过	在	这	双手	的	这	团体	的	熟练	但

[ʌnˈskuːld] [ˈmæstər] [ˈkɑːpintəz] [ænd; ənd][ˈmeɪsənz] [huː] [bɪlt] [ˈlɑːrdʒli] [frʌm; frəm][æn; ən] [ɪnˈtuːɪtɪv]

unschooled	master	carpenters	and	masons	who	built	largely	from	an	intuitive
未受过教育	掌握	木匠	和	石匠	WHO	建造	很大程度上	从	一个	直觉的

[sens] [ʌv; əv][prəˈpɔːrʃ(ə)n] ,

sense	of	proportion	,
感觉	的	部分	,

而建造房屋一直是一门艺术，它掌握在一群技艺精湛但未经正规教育的木匠和石匠大师手中，他们主要依靠直觉来把握比例。

[stres] , [ænd; ənd][ðə; ði][ˈdʒen(ə)rəl] “ [ˈfɪtnəs] [ʌv; əv] [θɪŋz] .

stress	,	and	the	general	“	fitness	of	things	.
压力	,	和	这	一般的	“	健康	的	事物	.

压力，以及事物的整体“适宜性”。

” [ˌaɪ ˈtiː] [pæst] [ˈɪntuː][æn; ən][ɪgˈzækt] [ˈsaɪəns] [ˈʌndər] [ðə; ði] [ˈgaɪd(ə)ns] [ʌv; əv][ə; eɪ] [smɔːl] [ˈnʌmbər] [ʌv; əv]

”	It	passed	into	an	exact	science	under	the	guidance	of	a	small	number	of
”	它	通过了	进入	一个	精确的	科学	在下面	这	指导	的	一个	小的	数字	的

[men] [treɪnd] [æt; ət][fɜːrst][ɪn][ðə; ði][ˌsaɪənˈtɪfɪk][ænd; ənd] [ˈteknɪk(ə)l] [skuːlz] [ʌv; əv] [ˈjʊrəp] ,

men	trained	at	first	in	the	scientific	and	technical	schools	of	Europe	,
男人	受过训练	在	第一的	在	这	科学	和	技术的	学校	的	欧洲	,

“在少数几位最初在欧洲科学技术学校接受过训练的人的指导下，它发展成为一门精确的科学。”

[ænd; ənd] , [ˈæftər][əˈbaʊt] - , [ɪn][ðə; ði] [fjuː] [ˌɪnstɪˈtuʃənz] [ðen] [ɪˈstæblɪʃt] [ɪn] [əˈmerɪkə] [ðæt]

and	,	after	about	1820	,	in	the	few	institutions	then	established	in	America	that
和	,	后	关于	-	,	在	这	很少	机构	然后	已确立的	在	美国	那

[ˈɔːfərd] [ˈteknɪk(ə)l] [ɪnˈstrʌkʃ(ə)n] .

offered	technical	instruction	.
提供	技术的	操作说明	.

大约在 1820 年之后，美国少数几所提供技术教育的机构也开始提供技术教育。

[ðə; ði] [ɪn'kriːsɪŋ] ['nʌmbər] [ʌv; əv] [treɪnd] ['ɛndʒə'nɪrz] [æt; ət][fɜːrst] [ə'fektɪd] ['haɪweɪ] [brɪdʒ]
The **increasing** **number** **of** **trained** **engineers** **at** **first** **affected** **highway** **bridge**
这 增加 数字 的 受过训练 工程师 在 第一的 做作的 公路 桥
[kən'strʌkʃ(ə)n] [nɑːt][soʊ] [mʌtʃ] [ɪn][ðə; ði] [mə'tɪriəlz] [juːst] [bʌt; bət][ɪn][ðə; ði] [wei] [ðeɪ] [wɜːr; wər]
construction **not** **so** **much** **in** **the** **materials** **used** **but** **in** **the** **way** **they** **were**
建造 不是 所以 很多 在 这 材料 用过的 但 在 这 方式 他们 是
[ə'sembld] .
assembled **.**
组装 .

训练有素的工程师数量的增加，最初对公路桥梁建设的影响不大，主要体现在材料使用上，而体现在桥梁的组装方式上。

[ɪn][ə; eɪ] [brɪdʒ] [dɪ'zaɪnd] [baɪ][ə; eɪ][self] - [tɔːt] [kən'strʌktər] ,
In **a** **bridge** **designed** **by** **a** **self** **-** **taught** **constructor** **,**
在 一个 桥 设计 经过 一个 自己 - 教授 构造函数 ,

在一座由自学成才的建筑师设计的桥梁中，

[ðə; ði] ['tʃiːpnəs] [ʌv; əv] [wʊd] [meɪd] [ˌaɪ 'tiː] [ɪn'taɪərli]['fiːzəb(ə)l][tuː; tə][prə'pɔːrʃ(ə)n][ðə; ði] ['membər] [baɪ]
the **cheapness** **of** **wood** **made** **it** **entirely** **feasible** **to** **proportion** **the** **members** **by**
这 廉价 的 木头 制成 它 完全 可行的 到 部分 这 成员 经过
[ɪn'lɑːrdʒɪŋ] [ðem; ðəm][tuː; tə][ðə; ði] [pɔɪnt] [wer] [ðer; ðər][kʊd; kəd][biː; bi][noʊ] ['kwestʃən] [æz; əz][tuː; tə]
enlarging **them** **to** **the** **point** **where** **there** **could** **be** **no** **question** **as** **to**
扩大 他们 到 这 观点 在哪里 那里 可以 是 不 问题 作为 到
[ðer; ðər] ['strʌktʃərəl] ['ædɪkwəsi] .
their **structural** **adequacy** **.**
他们的 结构 充足性 .

由于木材价格低廉，完全可以通过增大构件尺寸来调整构件的比例，从而确保其结构强度不会受到任何质疑。

[ðə; ði] [treɪnd] [ˌendʒɪ'nɪr] , [ɑːn][ðə; ði] ['ʌðər] [hænd] ,
The **trained** **engineer** **,** **on** **the** **other** **hand** **,**
这 受过训练 工程师 , 在 这 其他 手 ,

另一方面，受过训练的工程师

[kʊd; kəd] [dɪ'zaɪn] [frʌm; frəm][ðə; ði] ['stændpɔɪnt] [ʌv; əv] [dɪ'tɜːrmɪnɪŋ] [ðə; ði][ɪn'taɪər][loʊd][ænd; ənd] [ðen]
could **design** **from** **the** **standpoint** **of** **determining** **the** **entire** **load** **and** **then**
可以 设计 从 这 立场 的 确定 这 全部的 加载 和 然后
[prə'pɔːrʃnɪŋ] [iːtʃ] ['elɪmənt] [ə'kɔːrdɪŋ] [tuː; tə][ðə; ði] ['ɪŋkrəmənt] [ʌv; əv] [stres] [ə'pɑːn][ˌaɪ 'tiː][ænd; ənd]
proportioning **each** **element** **according** **to** **the** **increment** **of** **stress** **upon** **it** **and**
比例 每个 元素 根据 到 这 增量 的 压力 之上 它 和
[tuː; tə][ðə; ði]['juːnɪt][kə'pæsəti][ʌv; əv][ðə; ði] [mə'tɪriəl] .
to **the** **unit** **capacity** **of** **the** **material** **.**
到 这 单元 容量 的 这 材料 .

可以从确定整体载荷的角度进行设计，然后根据每个元件所受应力的增量和材料的单位承载力来分配每个元件的载荷。

[baɪ][ðə; ði][taɪm] ['reɪlrəudz] [hæd; həd]['stɑːrtɪd] [ɪk'spændɪŋ] [tuː; tə][ðə; ði] [west] [ðer; ðər][hæd; həd] [bɪn]
By **the** **time** **railroads** **had** **started** **expanding** **to** **the** **West** **there** **had** **been**
经过 这 时间 铁路 有 开始 扩展 到 这 西方 那里 有 到过
[sə'fɪʃ(ə)nt] [ɪk'spɪriəns] [wɪð; wɪθ][ðə; ði][hæf]['dʌz(ə)n]['præktɪk(ə)l]['tɪmbər] [trʌs] ['sɪstəmz] [baɪ] [ðen]
sufficient **experience** **with** **the** **half** **dozen** **practical** **timber** **truss** **systems** **by** **then**
充足的 经验 和 这 一半 打 实际的 木材 桁架 系统 经过 然后
[ɪ'vɑːlvd] ,
evolved **,**
进化 ,

当铁路开始向西部扩张时，当时已经发展出了六种实用的木桁架系统，积累了足够的经验。

[ðæt] [ðer; ðər][wʌz; wəz]['lɪt(ə)l] ['dɪfɪkəlti] [ɪn][træns'leitiŋ][ðem; ðəm]['ɪntuː] ['brɪdʒɪz] ['keɪpəb(ə)l][ʌv; əv]

that	there	was	little	difficulty	in	translating	them	into	bridges	capable	of
那	那里	曾是	小的	困难	在	翻译	他们	进入	桥梁	有能力的	的

[sə'pɔːrtɪŋ] [ðə; ði][ɪ'nɪʃ(ə)l] [laɪt] [reɪl]['træfɪk] .

supporting	the	initial	light	rail	traffic	.
支持	这	最初的	光	轨	交通	.

将它们改造成能够支撑初期轻轨交通的桥梁并没有太大困难。

[ɪn] [spaɪt] [ʌv; əv][ɪts] [ɪn'herənt] ['ʃɔːtkʌmɪŋz] ,

In	spite	of	its	inherent	shortcomings	,
在	尽管如此	的	它是	固有	缺点	,

尽管它存在固有的缺陷，

[wʊd] [wʌz; wəz][soʊ][ə'dæptəb(ə)l] [ðæt] [ˌaɪ 'tiː] [met]['ɔːlmoʊst] ['pɜːrfɪktli] [ðə; ði] [niːdz] [ʌv; əv][ðə; ði]

wood	was	so	adaptable	that	it	met	almost	perfectly	the	needs	of	the
木头	曾是	所以	适应性强	那	它	遇见	几乎	完美	这	需求	的	这

['reilrəudz] ['dʊrɪŋ] [ðə; ði] ['ɜːrli] ['dekeɪdz] [ʌv; əv][ðer; ðər] [ɪn'tens] [ɪk'spænʃ(ə)n] ,

railroads	during	the	early	decades	of	their	intense	expansion	,
铁路	期间	这	早期的	几十年	的	他们的	激烈的	扩张	,

木材的适应性很强，几乎完美地满足了铁路在早期快速扩张阶段的需求。

[ænd; ənd] , [ɪn][fækt] , [stɪl] [faindz] ['lɪmɪtɪd] [juːz][ɪn][ðə; ði] [ˌnɔːrθ'west] .

and	,	in	fact	,	still	finds	limited	use	in	the	Northwest	.
和	,	在	事实	,	仍然	发现	有限的	使用	在	这	西北	.

事实上，它在西北地区仍然有有限的应用。

['ɜːrli] [kə'rɪr]

Early	Career
早期的	职业

职业生涯早期

['wɛndəl] ['bɑːlmən] [wʌz; wəz][bɔːrn][ɪn] ['bɔːltɪmɔːr] [ʌv; əv]['dʒɜːrmən] ['perənts] [ɪn] - .

Wendel	Bollman	was	born	in	Baltimore	of	German	parents	in	1814	.
温德尔	博尔曼	曾是	出生	在	巴尔的摩	的	德语	父母	在	-	.

温德尔·博尔曼于 1814 年出生于巴尔的摩，父母是德国人。

[hɪz; ɪz] ['fɑːðər] [wʌz; wəz][ə; eɪ]['beɪkər] ,

His	father	was	a	baker	,
他的	父亲	曾是	一个	面包师	,

他的父亲是一名面包师。

[huː] [ɪn][ðə; ði] [seɪm] [jɪr] [hæd; həd] ['eɪdɪd] [ɪn][ðə; ði] ['sɪtiːz] [dɪ'fens] [ə'genst] [ðə; ði]

who	in	the	same	year	had	aided	in	the	city's	defense	against	the
WHO	在	这	相同的	年	有	协助	在	这	城市的	防御	反对	这

同年，他还协助该市抵御了.....

[[ˌpiː 'dʒiː] -]

[	Pg	81	]
[	页	-	]

[第 81 页]

['brɪtɪʃ] .

British	.
英国	.

英国人。

- [ˌedʒu'keɪʃ(ə)n] , [ʌn'tɪl] [ə'baʊt][ðə; ði][eɪdʒ][ʌv; əv] - ,

Wendel's	education	,	until	about	the	age	of	11	,
-	教育	,	直到	关于	这	年龄	的	-	,

温德尔的教育，直到大约11岁为止，

[wʌz; wəz] [mɔːr] [ɔːr] [les] [kən'venʃənəli] [geɪnd] [ɪn]['pʌblɪk][ænd; ənd]['praɪvət] [skuːlz] [ɪn] ['bɔːltɪmɔːr] .

was	more	or	less	conventionally	gained	in	public	and	private	schools	in	Baltimore	.
曾是	更多的	或者	较少的	传统上	获得	在	民众	和	私人的	学校	在	巴尔的摩	.

在巴尔的摩的公立和私立学校中，这种现象或多或少都是常规的。

[hiː; hi] [ðen] ['entərd] ['ɪntuː][ɪn'fɔːrm(ə)l] [ə'prentɪʃɪp] , [fɜːrst][tuː; tə][æn; ən] [ə'pɑːθəkeri] [ɪn]

He	then	entered	into	informal	apprenticeship	,	first	to	an	apothecary	in
他	然后	进入	进入	非正式	学徒制	,	第一的	到	一个	药剂师	在

- , [vər'dʒɪniə] ([naʊ] [west] [vər'dʒɪniə]) ,

Sheperdstown	,	Virginia	(	now	West	Virginia	)	,
-	,	弗吉尼亚州	(	现在	西方	弗吉尼亚州	)	,

随后，他开始了非正式的学徒生涯，先是在弗吉尼亚州谢珀兹敦（现西弗吉尼亚州）的一位药剂师那里学习。

[ænd; ənd] [ðen] [tuː; tə][wʌn][ɪn]['hɑːrpərz] ['feri] .

and	then	to	one	in	Harpers	Ferry	.
和	然后	到	一	在	哈珀斯	渡船	.

然后去了哈珀斯费里的一家。

[ɪn] - [ɔːr] - [hiː; hi] [bɪ'keɪm] [ɪl] [ænd; ənd] [rɪ'tɜːrnd] [tuː; tə] ['bɔːltɪmɔːr] [fɔːr; fər] [kjʊr] .

In	1826	or	1827	he	became	ill	and	returned	to	Baltimore	for	cure	.
在	-	或者	-	他	成为	患病的	和	返回	到	巴尔的摩	为了	治愈	.

1826年或1827年，他生病了，返回巴尔的摩接受治疗。

[frʌm; frəm] [ðæt] [taɪm] [ɑːn][hɪz; ɪz][ˌedʒu'keɪʃ(ə)n][wʌz; wəz] [ɪn'taɪərli] [self] - [ə'kwaɪrd] .

From	that	time	on	his	education	was	entirely	self	-	acquired	.
从	那	时间	在	他的	教育	曾是	完全	自己	-	获得	.

从那时起，他的教育完全是自学的。

['fɪgjər] [θriː] . — [trʌst] [biːm] .

Figure	3	.	—	Trussed	beam	.
数字	3	.	—	桁架	光束	.

图 3.—桁架梁。

[ˌaɪ 'tiː][ɪz][ʌv; əv] ['ɪntrəst] , [ɪn] [laɪt] [ʌv; əv][hɪz; ɪz]['leɪtər] [kə'rɪr] ,

It	is	of	interest	,	in	light	of	his	later	career	,
它	是	的	兴趣	,	在	光	的	他的	之后	职业	,

考虑到他后来的职业生涯，这一点很有意思。

[tuː; tə] [noʊt] [ðæt] [ɑːn][ðə; ði] [fɔːrθ] [ʌv; əv][dʒʊ'laɪ] - ,

to	note	that	on	the	Fourth	of	July	1828	,
到	笔记	那	在	这	第四	的	七月	-	,

值得注意的是，在1828年7月4日，

[hiː; hi] ['mɑːtʃt] [wɪð; wɪθ] ['ʌðər] [bɔɪz] [ɪn][ə; eɪ] [prə'seʃ(ə)n] [ðæt] [wʌz; wəz][pɑːrt][ʌv; əv][ðə; ði] ['bɔːltɪmɔːr]

he	marched	with	other	boys	in	a	procession	that	was	part	of	the	Baltimore
他	行军	和	其他	男孩们	在	一个	游行	那	曾是	部分	的	这	巴尔的摩

[ænd; ənd][oʊ'haɪoʊ] ['reɪlˌroʊdz] ['kɔːrnərstoʊn] - ['leɪɪŋ] ['serəmoʊni] .

and	Ohio	Railroad's	cornerstone	-	laying	ceremony	.
和	俄亥俄州	铁路的	基石	-	躺下	仪式	.

他和其他男孩一起参加了巴尔的摩和俄亥俄铁路奠基仪式的游行队伍。

['ʃɔːrtli] ['æftərwərd] , [hiː; hi] [ə'prentɪs] [hɪm'self][tuː; tə][ə; eɪ]['kɑːrpəntər][fɔːr; fər][ə; eɪ] [briːf] [taɪm] ,

Shortly	afterward	,	he	apprenticed	himself	to	a	carpenter	for	a	brief	time	,
不久	之后	,	他	学徒	他自己	到	一个	木匠	为了	一个	简短的	时间	,

不久之后，他曾短暂地拜师于一位木匠门下。

[bʌt; bət] [wen] [ðə; ði][wɜːrk] [slækt] [ɔːf][hiː; hi] [əb'teɪnd] [wɜːrk][wɪð; wɪθ][ðə; ði][biː] . & [oʊ] .

but	when	the	work	slacked	off	he	obtained	work	with	the	B	.	&	O	.
但	什么时候	这	工作	松懈	离开	他	获得	工作	和	这	B	.	&	哦	.

但当工作变得轻松时，他便在 B. & O 公司找到了工作。

[ðə; ði] [raɪt] - [ʌv; əv] - [wei] [hæd; həd] [bɪn] ['greɪdɪd][fɔ:r; fər][ə'baʊt][faɪv][maɪlz][baɪ][ðæt][taɪm] , [bʌt; bət]

The	right	-	of	-	way	had	been	graded	for	about	five	miles	by	that	time	,	but
这	正确的	-	的	-	方式	有	到过	已评分	为了	关于	五	英里	经过	那	时间	,	但

[noʊ][reɪl][wʌz; wəz] [daʊn] .

no	rail	was	down	.
不	轨	曾是	向下	.

当时，路基已经平整了大约五英里，但还没有铺设铁轨。

[ðə; ði] [bɔɪ] [wʌz; wəz][æt; ət][fɜ:rst]['gɪv(ə)n]['mænjuəl][wɜ:rk] ,

The	boy	was	at	first	given	manual	work	,
这	男生	曾是	在	第一的	给定	手动的	工作	,

男孩起初被安排做体力劳动，

[bʌt; bət] [su:n] [əd'vænst] [tu:; tə]['rɑ:dmən][ænd; ənd]['ræpɪdli][roʊz][æz; əz][hi:; hi] [geɪnd] [fə'sɪləti][wɪð; wɪθ]

but	soon	advanced	to	rodman	and	rapidly	rose	as	he	gained	facility	with
但	很快	先进的	到	罗德曼	和	快速	玫瑰	作为	他	获得	设施	和

[ðə; ði] [sər'veɪɪŋ] [ˌæpə'rætəs] .

the	surveying	apparatus	.
这	测量	设备	.

但他很快晋升为测量员，并且随着他对测量仪器的熟练掌握，他的职位也迅速提升。

[ɪn][ðə; ði][fɔ:l][ʌv; əv] - [hi:; hi] [pɑ:'tisipeitid] [ɪn] ['leɪɪŋ] [ðə; ði][fɜ:rst] [træk] .

In	the	fall	of	1829	he	participated	in	laying	the	first	track	.
在	这	落下	的	-	他	参与	在	躺下	这	第一的	追踪	.

1829 年秋季，他参与了第一条铁轨的铺设。

[æz; əz][hɪz; ɪz] ['mʌðər] [wʌz; wəz] ['æŋkʃəs] [ðæt] [hi:; hi] [kən'tɪnju:] [hɪz; ɪz][ˌedʒu'keɪʃ(ə)n][ɪn] ['kɑ:rpəntri] ,

As	his	mother	was	anxious	that	he	continue	his	education	in	carpentry	,
作为	他的	母亲	曾是	焦虑的	那	他	继续	他的	教育	在	木工	,

由于他的母亲急于让他继续学习木工，

[hi:; hi][left][ðə; ði]['reɪlroʊd][ɪn][ðə; ði] [sprɪŋ] [ʌv; əv] - [tu:; tə][ə'gen] ['entər] [ə'prentɪʃɪp] .

he	left	the	railroad	in	the	spring	of	1830	to	again	enter	apprenticeship	.
他	左边	这	铁路	在	这	春天	的	-	到	再次	进入	学徒制	.

1830 年春天，他离开铁路公司，再次开始当学徒。

[hi:; hi] ['fɪnɪʃt] , [bɪ'keɪm] [ə; eɪ] ['dʒɜ:rnimən] , [helpt] [bɪld] [ə; eɪ] ['plæntərz] ['mænʃ(ə)n][ɪn] ['nætʃɪz] ,

He	finished	,	became	a	journeyman	,	helped	build	a	planter's	mansion	in	Natchez	,
他	完成的	,	成为	一个	熟练工	,	帮助	建造	一个	种植者的	大厦	在	纳奇兹	,

他完成了学徒生涯，成为了一名熟练工匠，并参与在纳奇兹建造了一座种植园主的豪宅。

[ænd; ənd] [rɪ'tɜ:rnd] [tu:; tə] ['bɔ:ltɪmɔ:r] [ɪn] - [tu:; tə] [kə'mens] [hɪz; ɪz] [oʊn] ['kɑ:rpəntri] ['bɪznəs] .

and	returned	to	Baltimore	in	1837	to	commence	his	own	carpentry	business	.
和	返回	到	巴尔的摩	在	-	到	开始	他的	自己的	木工	商业	.

1837 年，他回到巴尔的摩，开始了自己的木工生意。

[ðə; ði][nekst] [jɪr] , [waɪl] ['bɪldɪŋ] [ə; eɪ] [haʊs] [ɪn]['hɑ:rpərz] ['feri] ,

The	next	year	,	while	building	a	house	in	Harpers	Ferry	,
这	下一个	年	,	尽管	建筑	一个	房子	在	哈珀斯	渡船	,

第二年，在哈珀斯费里建造房屋时，

[hi:; hi][wʌz; wəz] [æskt] [tu:; tə][ˌri:'dʒɔɪn; rɪ'dʒɔɪn][ðə; ði][bi:] . & [oʊ] . [tu:; tə] [ˌri:'bɪld] [pɑ:rts][ʌv; əv][ɪts][lɑ:rdʒ]

he	was	asked	to	rejoin	the	B	.	&	O	.	to	rebuild	parts	of	its	large
他	曾是	问	到	重新加入	这	B	.	&	哦	.	到	重建	部分	的	它是	大的

['tɪmbər] [brɪdʒ] ['oʊvər][ðə; ði][pə'toʊmək][ðer; ðər] ,

timber	bridge	over	the	Potomac	there	,
木材	桥	超过	这	波托马克河	那里	,

他被要求重新加入巴尔的摩与俄亥俄铁路公司，重建其横跨波托马克河的大型木桥的部分桥段。

[wɪtʃ] [hæd; həd]['fɔ:lən]['vɪktɪm][tu:; tə] ['veriəs] ['di:fekts; dɪ'fekts]['æftər][ə'baʊt][ə; eɪ] ['jɪrz] [ju:z] .

which	had	fallen	victim	to	various	defects	after	about	a	year's	use	.
哪个	有	倒下	受害者	到	各种各样的	缺陷	后	关于	一个	年	使用	.

使用约一年后，该产品出现了各种缺陷。

['fɪgjər] [fɔːr] . — ['sɪmp(ə)l] [biːm] [ʌv; əv] - - [fʊt] [spæn][wɪð; wɪθ] [θriː] [ˌɪndɪ'pendənt] ['trʌsɪŋ]
Figure 4 . — Simple beam of 50 - - foot span with three independent trussing
数字 4 . — 简单的 光束 的 - - 脚 跨度 和 三 独立的 桁架
['sɪstəmz] .
systems .
系统 .

图 4.—跨度为 50 英尺的简支梁，带有三个独立的桁架系统。

- [juːz][ʌv; əv] [ðɪs] ['meθəd] [ʌv; əv] [sə'pɔːrt] [led][tuː; tə][ðə; ði] [dɪ'veləpmənt] [ʌv; əv][hɪz; ɪz] [brɪdʒ]
Bollman's use of this method of support led to the development of his bridge
- 使用 的 这 方法 的 支持 引领 到 这 发展 的 他的 桥
[trʌs] .
truss .
桁架 .

博尔曼运用这种支撑方法，最终发展出了他的桥梁桁架。

[ðɪs] ['drɔːɪŋ] [ɪz][ʌv; əv][ə; eɪ] ['tempəreri] [spæn] [juːst] ['æftər][ðə; ði]['tɪmbər] [brɪdʒ] [æt; ət]['hɑːrpərz] ['feri]
This drawing is of a temporary span used after the timber bridge at Harpers Ferry
这 绘画 是 的 一个 暂时的 跨度 用过的 后 这 木材 桥 在 哈珀斯 渡船
[wʌz; wəz] [dɪ'strɔɪd] ['dʊrɪŋ] [ðə; ði]['sɪv(ə)l][wɔːr] .
was destroyed during the Civil War .
曾是 损毁 期间 这 民用 战争 .

这张图描绘的是内战期间哈珀斯费里木桥被毁后使用的临时桥梁。

([ɪn] ['bɔːltɪmɔːr] [ænd; ənd][oʊ'haɪoʊ] [kə'lekʃ(ə)n] , [mju'ziːəm][ʌv; əv]['hɪstri; 'hɪstəri][ænd; ənd] [tek'nɑːlədʒi] .)
(In Baltimore and Ohio Collection , Museum of History and Technology .)
(在 巴尔的摩 和 俄亥俄州 收藏 , 博物馆 的 历史 和 技术 .)

（巴尔的摩和俄亥俄藏品，历史与科技博物馆。）

['ʃɔːrtli] ['æftər][ðə; ði]['hɑːrpərz] ['feri] [brɪdʒ] [ˌriːkən'strʌkʃ(ə)n] , ['bɑːlmən] [wʌz; wəz] [meɪd] ['fɔːrmən]
Shortly after the Harpers Ferry bridge reconstruction , Bollman was made foreman
不久 后 这 哈珀斯 渡船 桥 重建 , 博尔曼 曾是 制成 领班
[ʌv; əv] ['brɪdʒɪz] .
of bridges .
的 桥梁 .

哈珀斯费里桥重建后不久，博尔曼被任命为桥梁工长。

[ˌaɪ 'tiː][ɪz] [ə'pærənt] [ðæt] , [ɑːn][ðə; ði]['beɪsɪs][ʌv; əv][hɪz; ɪz]['præktɪk(ə)l][ə'bɪləti] ,
It is apparent that , on the basis of his practical ability ,
它 是 明显 那 , 在 这 基础 的 他的 实际的 能力 ,

很明显，根据他的实践能力来看，

[[ˌpiː 'dʒiː] -]
[Pg 82]
[页 -]

[第 82 页]

[ɪn'hænst] [baɪ][ðə; ði][ˌθiːə'retɪk(ə)l] ['nɑːlɪdʒ] [geɪnd] [baɪ] [ɪn'tens] [self] - ['stʌdi] ,
enhanced by the theoretical knowledge gained by intense self - study ,
增强型 经过 这 理论 知识 获得 经过 激烈的 自己 - 学习 ,

通过深入的自学，增强了理论知识，

[hiː; hi] [ɪ'ventʃuəli] [keɪm] [tuː; tə] [ə'sɪst] [tʃiːf] [ˌendʒɪ'nɪr] ['bendʒəmɪn][eɪtʃ] . [lɑː'troʊb][ɪn] [brɪdʒ] [dɪ'zaɪn] .
he eventually came to assist Chief Engineer Benjamin H . Latrobe in bridge design .
他 最终 来了 到 协助 首席 工程师 本杰明 H . 拉特罗布 在 桥 设计 .

他最终协助总工程师本杰明·H·拉特罗布进行桥梁设计。

[hiː; hi]['leɪtər] [tʊk] [ðɪs] [wɜːrk]['oʊvər] [ɪn'taɪərli] [æz; əz] [lɑtroʊbz] [ə'tenʃnz] [ænd; ənd]['tæləntz] [wɜːr; wər]

He	later	took	this	work	over	entirely	as	Latrobe's	attentions	and	talents	were
他	之后	采取	这	工作	超过	完全	作为	拉特罗布	注意	和	天赋	是

[diˈmɑːndid] [ɪn][ðə; ði][loʊˈkeɪʃ(ə)n][ænd; ənd][ɪkˈstenʃ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði][laɪn] [bɪˈtwiːn] ['kʌmbərlənd]

demanded	in	the	location	and	extension	of	the	line	between	Cumberland
要求	在	这	地点	和	扩大	的	这	线	之间	坎伯兰

[ænd; ənd] ['wiːlɪŋ] .

and	Wheeling	.
和	惠灵	.

后来，由于拉特罗布的精力和才能被坎伯兰和惠灵之间的铁路选址和延伸所占用，他便完全接管了这项工作。

['fɪgjər] [faɪv] . — - [əˈrɪdʒən(ə)l]['pæt(ə)nt] ['drɔːɪŋ] , - .

Figure	5	.	—	Bollman's	original	patent	drawing	,	1851	.
数字	5	.	—	-	原来的	专利	绘画	,	-	.

图 5.—博尔曼的原始专利图纸，1851 年。

([ɪn]['næʃ(ə)nəl] ['aːkaivz] , ['wɑːʃɪŋtən] , [diː] . [siː] .)

(	In	National	Archives	,	Washington	,	D	.	C	.	)
(	在	国家的	档案	,	华盛顿	,	D	.	C	.	)

（藏于美国国家档案馆，华盛顿特区）

[ðə; ði][biː] . & [oʊ] . [dɪd][nɑːt] [riːtʃ] [ɪts]['lɑːdʒɪk(ə)l][ˌdestɪ'neɪʃ(ə)n] , [oʊ'haɪoʊ] (['æktʃuəli] ['wiːlɪŋ] ,

The	B	.	&	O	.	did	not	reach	its	logical	destination	,	Ohio	(	actually	Wheeling	,
这	B	.	&	哦	.	做过	不是	抵达	它是	逻辑	目的地	,	俄亥俄州	(	实际上	惠灵	,

B.&O铁路并没有到达其合理的目的地俄亥俄州（实际上是惠灵），

[west] [vərˈdʒɪniə] , [ɑːn][ðə; ði] [iːst] [bæŋk][ʌv; əv][ðə; ði][oʊˈhaɪoʊ] ['rɪvər]) [ʌn'tɪl] - .

West	Virginia	,	on	the	east	bank	of	the	Ohio	River	)	until	1853	.
西方	弗吉尼亚州	,	在	这	东方	银行	的	这	俄亥俄州	河	)	直到	-	.

西弗吉尼亚州（位于俄亥俄河东岸）直到 1853 年。

[ɪn][ðə; ði] ['jɪrz] ['fɑːloʊɪŋ] - [rɪ'tɜːrn][tuː; tə][ðə; ði]['reɪlroʊd] ,

In	the	years	following	Bollman's	return	to	the	railroad	,
在	这	年	下列的	-	返回	到	这	铁路	,

在博尔曼重返铁路后的几年里，

[ðə; ði] [dɪ'zaɪn] [ʌv; əv] ['brɪdʒɪz] [wʌz; wəz][æn; ən][ˌɑːkju'peɪʃ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði] [ˌendʒɪ'nɪrɪŋ] [stɑːf] ['sekənd][ɪn]

the	design	of	bridges	was	an	occupation	of	the	engineering	staff	second	in
这	设计	的	桥梁	曾是	一个	职业	的	这	工程	职员	第二	在

[ɪm'pɔːrt(ə)ns] ['oʊnli][tuː; tə][ðə; ði][loʊ'keɪʃ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði][laɪn][ɪt'self] .

importance	only	to	the	location	of	the	line	itself	.
重要性	仅有的	到	这	地点	的	这	线	本身	.

桥梁设计是工程人员的一项重要工作，其重要性仅次于线路本身的选址。

['dʊrɪŋ] [ðɪs] [taɪm] ['bɑːlmən] [kən'tɪnjuːd] [tuː; tə][raɪz][ænd; ənd] [ə'suːm] ['greɪtər] [riˌspɑːnsə'bɪlətiz] ,

During	this	time	Bollman	continued	to	rise	and	assume	greater	responsibilities	,
期间	这	时间	博尔曼	持续	到	上升	和	认为	更大的	职责	,

在此期间，博尔曼继续晋升并承担了更大的责任。

['biːɪŋ] [ə'pɔɪntɪd] ['mæstər][ʌv; əv][roʊd][baɪ][lɑː'troʊb][ɪn] - .

being	appointed	master	of	road	by	Latrobe	in	1848	.
存在	任命	掌握	的	路	经过	拉特罗布	在	-	.

1848年被拉特罗布任命为道路主管。

[ɪn] [ðɪs] [pə'zɪʃ(ə)n][hiː; hi][wʌz; wəz][rɪ'spɑːnsəb(ə)l][fɔːr; fər][ɔːl]['reɪlroʊd] ['prɑːpərti] [ðæt] [dɪd][nɑːt] [muːv] ,

In	this	position	he	was	responsible	for	all	railroad	property	that	did	not	move	,
在	这	位置	他	曾是	负责任的	为了	全部	铁路	财产	那	做过	不是	移动	,

在这个职位上，他负责所有不移动的铁路财产。

['prɪnsəpli] [ðə; ði] [raɪt] - [ʌv; əv] - [wei] [ænd; ənd][ɪts] ['strʌktʃər] , [ɪn'kluːdɪŋ] , [ʌv; əv] [kɔːrs] , ['brɪdʒɪz]

principally	**the**	**right**	**-**	**of**	**-**	**way**	**and**	**its**	**structures**	**,**	**including**	**,**	**of**	**course**	**,**	**bridges**
主要	这	正确的	-	的	-	方式	和	它是	结构	,	包括	,	的	课程	,	桥梁

.

:

.

主要是道路通行权及其建筑物，当然也包括桥梁。

[ðə; ði][ˌrekəg'nɪʃ(ə)n][ʌv; əv] - [ə'bɪlətiz] [wʌz; wəz][ɪn][ðə; ði] [wel] - [ɪ'stæblɪʃt] [trə'dɪʃ(ə)n][ʌv; əv]

The	**recognition**	**of**	**Bollman's**	**abilities**	**was**	**in**	**the**	**well**	**-**	**established**	**tradition**	**of**
这	认出	的	-	能力	曾是	在	这	出色地	-	已确立的	传统	的

[ðə; ði][biː] . & [oʊ] . ,

the	**B**	**.**	**&**	**O**	**.**	**,**
这	B	.	&	哦	.	,

对博尔曼能力的认可符合B. & O.铁路公司的悠久传统。

[lɔːŋ] [noʊn] [æz; əz] [ə'mɛrɪkəz] [fɜːrst] “ [skuːl] [ʌv; əv] [ˌendʒɪ'nɪrɪŋ] , ” ['hævɪŋ] ['spɑːnsərd] ['meni] ['ɜːrli]

long	**known**	**as**	**America's**	**first**	**“**	**school**	**of**	**engineering**	**,**	**”**	**having**	**sponsored**	**many**	**early**
长的	已知	作为	美国的	第一的	“	学校	的	工程	,	”	拥有	赞助	许多	早期的

[ɪk'sperɪmənts; ɪk'sperɪments; ɪk'sperəmənts; ɪk'sperəments][ɪn]['moʊtɪv] ['paʊər] ,

experiments	**in**	**motive**	**power**	**,**
实验	在	动机	力量	,

长期以来，它被誉为美国第一所“工程学院”，曾赞助过许多早期动力装置方面的实验。

['trækˌwɜːrk] , [ænd; ənd] ['ʌðər] [ˌfʌndə'ment(ə)l]['elɪmənts; 'eləmənts][ʌv; əv]['reɪlroʊd]

trackwork	**,**	**and**	**other**	**fundamental**	**elements**	**of**	**railroad**
轨道工程	,	和	其他	基本的	元素	的	铁路

轨道工程及铁路的其他基本要素

[[ˌpiː 'dʒiː] -]

[	**Pg**	**83**	**]**
[	页	-	]

[第 83 页]

[ˌendʒɪ'nɪrɪŋ] .

engineering	**.**
工程	.

工程。

[ˌaɪ 'tiː] ['fɜːrnɪʃt] [ðə; ði] [miːnz] [ʌv; əv] [ɪk'spreʃ(ə)n] [fɔːr; fər] [sʌtʃ] [men][æz; əz] [naɪt] , [raɪt] ,

It	**furnished**	**the**	**means**	**of**	**expression**	**for**	**such**	**men**	**as**	**Knight**	**,**	**Wright**	**,**
它	提供	这	方法	的	表达	为了	这样的	男人	作为	骑士	,	赖特	,

['wɪslər] , [lɑː'troʊb] , [ænd; ənd] ['wɪnənz] .

Whistler	**,**	**Latrobe**	**,**	**and**	**Winans**	**.**
惠斯勒	,	拉特罗布	,	和	威南斯	.

它为奈特、赖特、惠斯勒、拉特罗布和威南斯等人提供了表达的途径。

['fɪgjər] [sɪks] . — [plæn][ʌv; əv]['hɑːrpərz] ['feri] [brɪdʒ] [æz; əz] [bɪlt] [baɪ][lɑː'troʊb] .

Figure	**6**	**.**	**—**	**Plan**	**of**	**Harpers**	**Ferry**	**bridge**	**as**	**built**	**by**	**Latrobe**	**.**
数字	6	.	—	计划	的	哈珀斯	渡船	桥	作为	建造	经过	拉特罗布	.

图 6.—拉特罗布建造的哈珀斯费里桥平面图。

[ðə; ði]['sekənd] ['wɪntʃɪstər] [træk] [wʌz; wəz]['leɪtər] [rɪ'muːvd] .

The	**second**	**Winchester**	**track**	**was**	**later**	**removed**	**.**
这	第二	温彻斯特	追踪	曾是	之后	已移除	.

第二条温彻斯特轨道后来被拆除了。

[ʌv; əv] [ðiːz] [ˌpaɪə'nɪr] ['sɪv(ə)l][ænd; ənd][mə'kænɪk(ə)l] ['ɛndʒə'nɪrz] , [sʌm; səm][wɜːr; wər] ['fɔːrməli] [treɪnd]

Of	these	pioneer	civil	and	mechanical	engineers	,	some	were	formally	trained
的	这些	先锋	民用	和	机械的	工程师	,	一些	是	正式地	受过训练

[bʌt; bət][moʊst][wɜːr; wər][self] - [tɔːt] .

but	most	were	self	-	taught	.
但	最多	是	自己	-	教授	.

在这些先驱土木工程师和机械工程师中，有些人接受过正规培训，但大多数人是自学成才。

- [kə'rɪr] [ɑːn][ðə; ði][biː] . & [oʊ] . [ɪz][ʌv; əv][pər'tɪkjələr] ['ɪntrəst] [nɑːt]['oʊnli][brˈkəz, brˈkɔːz][hiː; hi]

Bollman's	career	on	the	B	.	&	O	.	is	of	particular	interest	not	only	because	he
-	职业	在	这	B	.	&	哦	.	是	的	特别的	兴趣	不是	仅有的	因为	他

[wʌz; wəz][pər'hæps][ðə; ði][moʊst] [sək'sesf(ə)l] [ʌv; əv][ðə; ði] ['lætər] [klæs] [bʌt; bət][brˈkəz, brˈkɔːz][hiː; hi]

was	perhaps	the	most	successful	of	the	latter	class	but	because	he
曾是	也许	这	最多	成功的	的	这	后者	班级	但	因为	他

[wʌz; wəz] ['prɑːbəbli]['ɔːlsoʊ][ðə; ði][læst] .

was	probably	also	the	last	.
曾是	大概	还	这	最后的	.

博尔曼在巴尔的摩和俄亥俄铁路公司的工作经历尤其引人注目，不仅因为他可能是后一类人中最成功的，而且因为他很可能也是最后一位。

[hiː; hi] [meɪ] [biː; bi] [sed] [tuː; tə][biː; bi][ə; eɪ] [truː] [ˌreprɪ'zentətɪv] [ʌv; əv][ðə; ði][træn'zɪʃən(ə)l] ['pɪriəd]

He	may	be	said	to	be	a	true	representative	of	the	transitional	period
他	可能	是	说	到	是	一个	真的	代表	的	这	过渡	时期

[brˈtwiːn] [ɪn'tuːɪtɪv] [ænd; ənd][ɪg'zækt] [ˌendʒɪ'nɪrɪŋ] .

between	intuitive	and	exact	engineering	.
之间	直觉的	和	精确的	工程	.

可以说，他是直觉工程向精确工程过渡时期的真正代表人物。

['æktʃuəli] , [hɪz; ɪz] [drˈzaɪnɪŋ] [wʌz; wəz][ə; eɪ] [kəm'pɑːzət] [ʌv; əv][ðə; ði] [tuː] ['meθədz] .

Actually	,	his	designing	was	a	composite	of	the	two	methods	.
实际上	,	他的	设计	曾是	一个	合成的	的	这	二	方法	.

实际上，他的设计是这两种方法的结合。

[waɪl] ['meɪkɪŋ] [kən'sɪstənt] [juːz][ʌv; əv][ˌmæθə'mætɪk(ə)l][ə'næləsɪs] ,

While	making	consistent	use	of	mathematical	analysis	,
尽管	制作	持续的	使用	的	数学	分析	,

在持续运用数学分析的同时，

[hiː; hi][wʌz; wəz][æt; ət][ðə; ði] [seɪm] [taɪm] [mɔːr] [ɔːr] [les] [drˈpendənt] [ə'pɑːn][ɪm'pɪrɪk(ə)l] ['meθədz] .

he	was	at	the	same	time	more	or	less	dependent	upon	empirical	methods	.
他	曾是	在	这	相同的	时间	更多的	或者	较少的	依赖	之上	经验	方法	.

与此同时，他或多或少依赖于经验方法。

[fɔːr; fər] ['jɪrz] ,

For	years	,
为了	年	,

多年来，

[biː] . & [oʊ] . [ɪm'plɔɪiːz] [toʊld] ['stɔːriz] [ʌv; əv][hɪz; ɪz] ['seʃnz] [ɪn][ðə; ði][tɪn] [ʃɑːp] [ʌv; əv][ðə; ði]

B	.	&	O	.	employees	told	stories	of	his	sessions	in	the	tin	shop	of	the
B	.	&	哦	.	雇员	讲述	故事	的	他的	会议	在	这	锡	店铺	的	这

['reɪlˌroʊdz] [meɪn] [rɪ'per] [fə'sɪləti] [æt; ət] [maʊnt] ['klɛr] [ɪn] ['bɔːltɪmɔːr] ,

railroad's	main	repair	facility	at	Mount	Clair	in	Baltimore	,
铁路的	主要的	维修	设施	在	山	克莱尔	在	巴尔的摩	,

B&O铁路公司的员工讲述了他在巴尔的摩芒特克莱尔铁路主要维修厂的锡器车间里工作的故事。

[wer] [hiː; hi] [bɪlt] ['mɒdlz] [ʌv; əv] ['brɪdʒɪz] [frʌm; frəm][skræps][ʌv; əv]['met(ə)l][ænd; ənd] [ðen] ['testɪd]

where	he	built	models	of	bridges	from	scraps	of	metal	and	then	tested
在哪里	他	建造	模型	的	桥梁	从	碎屑	的	金属	和	然后	测试

[ðem; ðəm][tuː; tə] [dɪ'strʌkʃn] [tuː; tə]['loʊkeɪt] ['wiknəsɪz] .

them	to	destruction	to	locate	weaknesses	.
他们	到	破坏	到	定位	弱点	.

他用废金属制作桥梁模型，然后进行破坏性测试，以找出桥梁的弱点。

[ˌaɪ 'tiː] [siːmz] [moʊst] ['laɪkli] , [haʊ'evər] , [ðæt] [ðə; ði][ɪm'pɪrɪk(ə)l] ['stʌdiz] [wɜːr; wər] [juːst] ['soʊlli] [æz; əz]

It	seems	most	likely	,	however	,	that	the	empirical	studies	were	used	solely	as
它	似乎	最多	可能	,	然而	,	那	这	经验	研究	是	用过的	仅	作为

[tʃeks] [ə'genst] [ðə; ði][ˌmæθə'mætɪk(ə)l] .

checks	against	the	mathematical	.
检查	反对	这	数学	.

然而，最有可能的情况是，这些实证研究仅仅被用作检验数学结果的工具。

['fɪgjər] ['sɛvən] . — ['riːs(ə)nt]['mɑːd(ə)l][ʌv; əv] - ['wɪntʃɪstər] [spæn] .

Figure	7	.	—	Recent	model	of	Bollman's	Winchester	span	.
数字	7	.	—	最近的	模型	的	-	温彻斯特	跨度	.

图 7.—博尔曼温彻斯特跨距的最新模型。

['oʊnli] [tuː] [ʌv; əv][ðə; ði] [θriː] [laɪnz][ʌv; əv] ['trʌsɪŋ] [ɑːr; ər] [ʃoʊn] .

Only	two	of	the	three	lines	of	trussing	are	shown	.
仅有的	二	的	这	三	线条	的	桁架	是	所示	.

图中只显示了三条桁架线中的两条。

[ðə; ði]['mɑːd(ə)l][ɪz] [beɪst] [ɑːn] - ['pʌblɪʃt] [dɪ'skrɪpʃn] [ænd; ənd] ['drɔɪŋz] [ʌv; əv][ðə; ði]

The	model	is	based	on	Bollman's	published	description	and	drawings	of	the
这	模型	是	基于	在	-	已发布	描述	和	图画	的	这

['strʌktʃər] .

structure	.
结构	.

该模型是根据博尔曼发表的关于该结构的描述和图纸建立的。

(['juː'ɛs'ɛn'ɛm] - ; [smɪθ'soʊniːən, smɪ'soʊniːən]['foʊtoʊ] - .)

(	USNM	318171	;	Smithsonian	photo	46941	.	)
(美国海军陆战队	-	;	史密森尼	照片	-	.)		

（美国国家博物馆藏品编号 318171；史密森尼照片编号 46941。）

[ɪn][ðə; ði] ['pɪriəd] [wen] ['bɑːlmən] [bɪ'gæn] [dɪ'zaɪnɪŋ] — [ə'baʊt] - — [ðer; ðər][wɜːr; wər] [fjuːər]

In	the	period	when	Bollman	began	designing	—	about	1840	—	there	were	fewer
在	这	时期	什么时候	博尔曼	开始	设计	—	关于	-	—	那里	是	更少

[ðæn; ðən][ten][men][ɪn][ðə; ði] ['kʌntri] [dɪ'zaɪnɪŋ] ['brɪdʒɪz] [baɪ] [ˌsaɪən'tɪfɪkli] [kə'rekt] [ˌænə'lɪtɪk(ə)l]

than	ten	men	in	the	country	designing	bridges	by	scientifically	correct	analytical
比	十	男人	在	这	国家	设计	桥梁	经过	科学地	正确的	分析

['meθədz] ,

methods	,
方法	,

在博尔曼开始设计桥梁的时期——大约在1840年——全国只有不到十个人采用科学正确的分析方法设计桥梁。

['(h)wɪpl] [ænd; ənd] ['roʊblɪŋ] [ðə; ði][moʊst]['noʊtəb(ə)l][ʌv; əv] [ðɪs] [gruːp] .

Whipple	and	Roebling	the	most	notable	of	this	group	.
惠普尔	和	罗布林	这	最多	值得注意的	的	这	团体	.

惠普尔和罗布林是这群人中最杰出的两位。

[baɪ] - , [ðə; ði] [jɪr] [ʌv; əv] - [deθ] ,

By	1884	,	the	year	of	Bollman's	death	,
经过	-	,	这	年	的	-	死亡	,

到1884年，也就是博尔曼去世的那一年，

[[ˌpiː ˈdʒiː] -]
[Pg 84]
[页 -]

[第 84 页]

[ðə; ði][eɪdʒ][ʌv; əv] [ɪnˈtuːɪtɪv] [dɪˈzaɪn] [hæd; həd] [bɪn] [ded] [fɔːr; fər][ə; eɪ] [ˈdekeɪd] [ɔːr][lɔːŋgər] .
the 这 | age 年龄 | of 的 | intuitive 直觉的 | design 设计 | had 有 | been 到过 | dead 死的 | for 为了 | a 一个 | decade 十年 | or 或者 | longer 更长 | . .

直观设计的时代已经过去十年甚至更久了。

[ˈfɪgjər] [eɪt] . — [ðə; ði] [ˈbɔːltɪmɔːr] [ænd; ənd][oʊˈhaɪoʊ] [ˈreɪlˌroʊdz] [pəˈtoʊmək] [ˈrɪvər] [ˈkrɔːsɪŋ] [æt; ət]
Figure 数字 | 8 8 | . . | — — | The 这 | Baltimore 巴尔的摩 | and 和 | Ohio 俄亥俄州 | Railroad's 铁路的 | Potomac 波托马克河 | River 河 | crossing 过境 | at 在
[ˈhɑːrpərz] [ˈferi] , [əˈbaʊt] - .
Harpers 哈珀斯 | Ferry 渡船 | , , | about 关于 | 1860 - | . .

图 8.—巴尔的摩和俄亥俄铁路在哈珀斯费里跨越波托马克河的桥梁，约摄于 1860 年。

- [ˈaɪərn] “ [ˈwɪntʃɪstər] [spæn] ” [ʌv; əv] - [ɪz] [siːn] [æt; ət][ðə; ði] [raɪt] [end][ʌv; əv] [lɑtroʊbz]
Bollman's - | iron 铁 | “ “ | Winchester 温彻斯特 | span 跨度 | ” ” | of 的 | 1851 - | is 是 | seen 已见 | at 在 | the 这 | right 正确的 | end 结尾 | of 的 | Latrobe's 拉特罗布
[ˈtɪmbər] [ˈstrʌktʃər] [ʌv; əv] - ,
timber 木材 | structure 结构 | of 的 | 1836 - | , ,

在拉特罗布 1836 年建造的木结构建筑的右端，可以看到博尔曼 1851 年建造的铁制“温彻斯特跨”。

[wɪtʃ] [fɔːrmz][ðə; ði][ˈbɑːdi][ʌv; əv][ðə; ði] [brɪdʒ] .
which 哪个 | forms 表格 | the 这 | body 身体 | of 的 | the 这 | bridge 桥 | . .

它构成了桥梁的主体部分。

([ˈfoʊtoʊ] [ˈkɜːrtəsi] [ʌv; əv][ˈhɑːrpərz] [ˈferi] [ˈnæʃ(ə)nəl][hɪˈstɔːrɪk(ə)l][pɑːrk] .)
((Photo 照片 | courtesy 礼貌 | of 的 | Harpers 哈珀斯 | Ferry 渡船 | National 国家的 | Historical 历史 | Park 公园 | . . |))

（照片由哈珀斯费里国家历史公园提供。）

[ðə; ði][biː] . & [oʊ] . [wʌz; wəz][ɪn] [ˈevri] [wei] [ə; eɪ][ˈtruːli] [ˌpaɪəˈnɪr] [ˈentərpraɪz] .
The 这 | B B | . . | & & | O 哦 | . . | was 曾是 | in 在 | every 每一个 | way 方式 | a 一个 | truly 真的 | pioneer 先锋 | enterprise 企业 | . .

B&O铁路公司在各个方面都是一家真正的先驱企业。

[ˌaɪ ˈtiː][wʌz; wəz][ðə; ði][fɜːrst][ˈpræktɪk(ə)l][ˈreɪlroʊd][ɪn][əˈmerɪkə] ; [ðə; ði][fɜːrst][tuː; tə][juːz][æn; ən][əˈmerɪkən]
It 它 | was 曾是 | the 这 | first 第一的 | practical 实际的 | railroad 铁路 | in 在 | America 美国 | ; ; | the 这 | first 第一的 | to 到 | use 使用 | an 一个 | American 美国人
[ˌloʊkəˈmoʊtɪv] ;
locomotive 机车 | ; ;

它是美国第一条真正意义上的铁路；也是第一条使用美国机车的铁路；

[ðə; ði][fɜːrst][tuː; tə] [krɔːs] [ðə; ði] [ˌæliˈgeinis] .
the 这 | first 第一的 | to 到 | cross 叉 | the 这 | Alleghenies 阿勒格尼山脉 | . .

第一个翻越阿勒格尼山脉的人。

[ðə; ði][ˈspɪrɪt][ʌv; əv] [ˌɪnəˈveɪʃ(ə)n] [hæd; həd] [bɪn] [ɪnˈkɜːrɪdʒd] [baɪ][ðə; ði] [ˈreɪlˌroʊdz]
The 这 | spirit 精神 | of 的 | innovation 创新 | had 有 | been 到过 | encouraged 鼓励 | by 经过 | the 这 | railroad's 铁路的
[dɚˈɛktɚz, daɪˈrɛktɚz, diːˈrɛktɚz, dɪˈrɛktɚz][frʌm; frəm][ðə; ði] [ˈaʊtset] .
directors 导演 | from 从 | the 这 | outset 开端 | . .

铁路公司的董事们从一开始就鼓励创新精神。

[ˌaɪ 'tiː][kʊd; kəd]['hɑːrdli][hæv; həv] [bɪn] ['ʌðərwaɪz] [ɪn] [laɪt] [ʌv; əv][ðə; ði]['prɑːdʒɛkts, 'prɑːdʒɛks] [ˌelɪ'mentl]
It could hardly have been otherwise in light of the project's elemental
它 可以 几乎 有 到过 否则 在 光 的 这 项目的 元素
['derɪŋ] .
daring .
大胆 .

考虑到该项目本身所蕴含的大胆创新，结果也只能如此。

[ðə; ði][fɜːrst][fjuː]['meɪdʒər]['brɪdʒɪz] [bɪ'jɑːnd][ðə; ði]['laɪnz] ['staːtiŋ] [pɔɪnt][ɑːn][præt] [striːt] ,
The first few major bridges beyond the line's starting point on Pratt Street ,
这 第一的 很少 主要的 桥梁 超过 这 线 开始 观点 在 普拉特 街道 ,

从普拉特街的起点开始，线路的前几座主要桥梁，

[ɪn] ['bɔːltɪmɔːr] , [wɜːr; wər][ʌv; əv]['rædər] [ɪ'læbərət] ['meɪsənri] ,
in Baltimore , were of rather elaborate masonry ,
在 巴尔的摩 , 是 的 相当 精心制作的 石工 ,

在巴尔的摩，它们采用了相当精细的砖石结构。

[bʌt; bət] [ðɪs] [meɪ] [biː; bi] [ɪk'spleɪnd] [baɪ][ðə; ði][prəd'ʒektəz] - ['kaːnʃəsnəs] [ʌv; əv][ðə; ði] ['reɪlˌroʊdz]
but this may be explained by the projectors ' consciousness of the railroad's
但 这 可能 是 解释 经过 这 投影仪 - 意识 的 这 铁路的
[sɪg'nɪfɪkəns] [ænd; ənd][ðer; ðər][dɪ'zaɪər][fɔːr; fər] ['pɜːrmənəns] .
significance and their desire for permanence .
意义 和 他们的 欲望 为了 永久性 .

但这或许可以用规划者对铁路重要性的认识以及他们对永久性的渴望来解释。

[haʊ'evər] , [ðə; ði][ə'fɔːrmenʃənd; əˌfɔːr'menʃənd][ˌiːkə'nɑːmɪk]['fæktərz] ['ʃɔːrtli] [meɪd] ['ɑːbviəs] [ðə; ði]
However , the aforementioned economic factors shortly made obvious the
然而 , 这 上述 经济的 因素 不久 制成 明显的 这
[nə'sesəti] [ʌv; əv] [dɪ'pɑːrtʃər] [frʌm; frəm] [ðɪs] ['sɪstəm] ,
necessity of departure from this system ,
必要性 的 离开 从 这 系统 ,

然而，上述经济因素很快就凸显了脱离这一体系的必要性。

[ænd; ənd] [wʊd] [wʌz; wəz] [ˌðer'æftər] [ɪm'plɔɪd] [fɔːr; fər][moʊst] [lɔːŋ] [spænz][ɑːn][ðə; ði][laɪn][æz; əz][fɑːr]
and wood was thereafter employed for most long spans on the line as far
和 木头 曾是 此后 受雇 为了 最多 长的 跨度 在 这 线 作为 远的
[æz; əz]['haːrpərz] ['feri] [ænd; ənd] [bɪ'jɑːnd] .
as Harpers Ferry and beyond .
作为 哈珀斯 渡船 和 超过 .

此后，这条线路的大部分长跨距都采用了木材，一直延伸到哈珀斯费里及更远的地方。

['oʊnli][ðə; ði][moʊst]['maɪnər] ['kʌlvəts] [ænd; ənd] [ʃɔːrt] [spænz] , [ænd; ənd] [ðoʊz] ['oʊnli][ɪn][loʊ'keɪʃənz]
Only the most minor culverts and short spans , and those only in locations
仅有的 这 最多 次要的 涵洞 和 短的 跨度 , 和 那些 仅有的 在 地点
[nɪr] ['suːtəb(ə)l] ['kwɔːriːz] ,
near suitable quarries ,
靠近 合适的 采石场 ,

只有最小型的涵洞和短跨距涵洞，以及位于合适采石场附近的涵洞才需要建造。

[wɜːr; wər] [bɪlt] [ʌv; əv] [stoʊn] .
were built of stone .
是 建造 的 石头 .

用石头建造的。

[ɪn] [ə'dɪʃ(ə)n] [tuː; tə][ðə; ði][ˌiːkə'nɑːmɪk] [kənsɪdə'reɪʃnz] [wɪtʃ] ['prɑːmptɪd][ðə; ði] ['kʌmpəni] [tuː; tə][rɪ'vɜːrt]
In addition to the economic considerations which prompted the company to revert
在 添加 到 这 经济的 考虑因素 哪个 提示 这 公司 到 恢复
[tuː; tə]['tɪmbər][fɔːr; fər][ðə; ði]['meɪdʒər] ['brɪdʒɪz] ,
to timber for the major bridges ,
到 木材 为了 这 主要的 桥梁 ,

除了经济因素促使该公司重新采用木材建造主要桥梁之外，

[ðer; ðər][wɜːr; wər] ['sevrəl] [ˌsɪtʃʊ'eʃənz] [ɪn] [wɪtʃ] ['meɪsənri] [kən'strʌkʃ(ə)n] [wʌz; wəz] [ʌn'suːtəbl] [fɔːr; fər]
there **were** **several** **situations** **in** **which** **masonry** **construction** **was** **unsuitable** **for**
那里 是 一些 情况 在 哪个 石工 建造 曾是 不合适 为了
['præktɪk(ə)l] ['riːz(ə)nz] .
practical **reasons** **.**
实际的 原因 .

在某些情况下，由于实际原因，砖石结构并不适用。

[ɪf] [stoʊn] ['ɑːrtʃəz, 'ɑːrtʃɪz][wɜːr; wər] [juːst] [ɪn][loʊ'keɪʃənz] [wer] [ðə; ði] [greɪd] [ʌv; əv][ðə; ði][laɪn][wʌz; wəz]
If **stone** **arches** **were** **used** **in** **locations** **where** **the** **grade** **of** **the** **line** **was**
如果 石头 拱门 是 用过的 在 地点 在哪里 这 年级 的 这 线 曾是
[ə; eɪ] ['relətɪvli] [ʃɔːrt] ['dɪstəns] [ə'bʌv] [ðə; ði] ['sɜːrfɪs] [ʌv; əv][ðə; ði] [striːm] [tuː; tə][biː; bi] [krɔːst] ,
a **relatively** **short** **distance** **above** **the** **surface** **of** **the** **stream** **to** **be** **crossed** **,**
一个 相对地 短的 距离 多于 这 表面 的 这 溪流 到 是 交叉 ,

如果线路坡度距离待跨越的溪流表面距离较近，则应使用石拱。

[ə; eɪ] ['nʌmbər] [ʌv; əv] [ʃɔːrt] ['ɑːrtʃəz, 'ɑːrtʃɪz] [wʊd] [hæv; həv] [bɪn] ['nesəseri] [tuː; tə][ə'vɔɪd][ə; eɪ] ['veri]
a **number** **of** **short** **arches** **would** **have** **been** **necessary** **to** **avoid** **a** **very**
一个 数字 的 短的 拱门 会 有 到过 必要的 到 避免 一个 非常
[flæt] ['sɪŋg(ə)l] [ɑːrtʃ] .
flat **single** **arch** **.**
平坦的 单身的 拱 .

为了避免出现非常平坦的单拱，需要建造多个短拱。

[ɪn] [ɑːrtʃ] [kən'strʌkʃ(ə)n] ,
In **arch** **construction** **,**
在 拱 建造 ,

在拱形结构中，

[[ˌpiː 'dʒiː] -]
[**Pg** **85** **]**
[页 -]

[第 85 页]

[ðə; ði] ['smɔːlər] [ðə; ði] ['segmənt] [ʌv; əv][ə; eɪ]['sɜːrk(ə)l] [ˌreprɪ'zentɪd] [baɪ][ðə; ði] [ɑːrtʃ] ([ðæt] [ɪz] , [ðə; ði]
the **smaller** **the** **segment** **of** **a** **circle** **represented** **by** **the** **arch** **(** **that** **is** **,** **the**
这 较小的 这 部分 的 一个 圆圈 代表 经过 这 拱 (那 是 , 这
['flætər] [ðə; ði] [ɑːrtʃ]) ,
flatter **the** **arch** **)** **,**
奉承 这 拱) ,

拱形所代表的圆弧越小（即拱形越平），

[ðə; ði] ['greɪtər] [ðə; ði] [stres] [ɪn][ðə; ði] [ɑːrtʃ] [rɪŋ] [ænd; ənd][ðə; ði] [rɪ'zʌltɪŋ] [ˌhɔːrɪ'zɑːnt(ə)l] [θrʌst] [ɑːn]
the **greater** **the** **stress** **in** **the** **arch** **ring** **and** **the** **resulting** **horizontal** **thrust** **on**
这 更大的 这 压力 在 这 拱 戒指 和 这 结果 水平的 推力 在
[ðə; ði] [ə'bʌtmənts] .
the **abutments** **.**
这 桥台 .

拱环中的应力越大，对桥台产生的水平推力就越大。

['fɪgjər] [naɪn] . — ['bɑːlmən] [skjuː] [brɪdʒ] [æt; ət] - ([naʊ] ['dænjɛlz]) , ['meriləːnd] , [bɪlt] [ɪn] -
Figure **9** **.** **—** **Bollman** **skew** **bridge** **at** **Elysville** **(** **now** **Daniels** **)** **,** **Maryland** **,** **built** **in** **1853**
数字 9 . — 博尔曼 倾斜 桥 在 - (现在 丹尼尔斯) , 马里兰州 , 建造 在 -
- - .
- **1854** **.**
- - .

图 9.—马里兰州伊利斯维尔（现丹尼尔斯）的博尔曼斜桥，建于 1853-1854 年。

(['foʊtoʊ] ['kɜːrtəsi] [ʌv; əv] ['meriləːnd] [hɪ'stɔːrɪk(ə)l][sə'saɪəti] .)
(**Photo** **courtesy** **of** **Maryland** **Historical** **Society** **.** **)**
(照片 礼貌 的 马里兰州 历史 社会 .)

（照片由马里兰州历史学会提供。）

[ðə; ði] ['pɪrz] [fɔ:r; fər][ðə; ði] ['nu:mərəs] ['ɑ:rtʃəz, 'ɑ:rtʃɪz] ['nesəseri] [tu:; tə][pər'mɪt][æn; ən]['ɑ:ptɪməm]

The	piers	for	the	numerous	arches	necessary	to	permit	an	optimum
这	码头	为了	这	很多的	拱门	必要的	到	允许	一个	最佳

[ə'maʊnt] [ʌv; əv][raɪz] ['relətɪv] [tu:; tə][ðə; ði][spæn] [wʊd] [hæv; həv] [prɪ'zentɪd] [ə; eɪ]['deɪndʒərəs]

amount	of	rise	relative	to	the	span	would	have	presented	a	dangerous
数量	的	上升	相对的	到	这	跨度	会	有	呈现	一个	危险的

[rɪ'strɪkʃ(ə)n] [tu:; tə] [stri:m] [floʊ] [ɪn][taɪm][ʌv; əv] [flʌd] .

restriction	to	stream	flow	in	time	of	flood	.
限制	到	溪流	流动	在	时间	的	洪水	.

为了使拱桥的跨度达到最佳高度，需要建造许多拱桥，而这些拱桥的桥墩在洪水时期会对水流造成危险的阻碍。

[baɪ][ðə; ði][ju:z][ʌv; əv]['tɪmbər] ['trʌsɪz] [sʌtʃ] ['krɔsɪŋz] [kʊd; kəd][bi:; bi] [meɪd] [ɪn][wʌn][ɔ:r] [tu:] [spænz]

By	the	use	of	timber	trusses	such	crossings	could	be	made	in	one	or	two	spans
经过	这	使用	的	木材	桁架	这样的	十字路口	可以	是	制成	在	一	或者	二	跨度

[wɪð; wɪθ] ,

with	,
和	,

利用木桁架，这种交叉可以一次性或两次跨越完成。

[æt; ət][ðə; ði][moʊst] , [wʌn] [pɪr] [ɪn][ðə; ði] [stri:m] , [ðʌs] [ə'vɔɪdɪŋ] [ðə; ði]['prɑ:bləm] .

at	the	most	,	one	pier	in	the	stream	,	thus	avoiding	the	problem	.
在	这	最多	,	一	码头	在	这	溪流	,	因此	避免	这	问题	.

最多在溪流中建一个码头，从而避免这个问题。

[ðə; ði]['prɪnsəp(ə)l]['tɪmbər] ['brɪdʒɪz] [æz; əz][fɑ:r] [west] [æz; əz] ['kʌmbərlənd] [wɜ:r; wər][ʌv; əv] [lɑtroʊbz]

The	principal	timber	bridges	as	far	west	as	Cumberland	were	of	Latrobe's
这	主要的	木材	桥梁	作为	远的	西方	作为	坎伯兰	是	的	拉特罗布

[dɪ'zaɪn] .

design	.
设计	.

西至坎伯兰的主要木桥都是拉特罗布设计的。

[ði:z] [wɜ:r; wər] [gʊd] , ['sɑ:lɪd] ['strʌktʃər] [ʌv; əv] [kəm'pɑ:zət] [kən'strʌkʃ(ə)n] ,

These	were	good	,	solid	structures	of	composite	construction	,
这些	是	好的	,	坚硬的	结构	的	合成的	建造	,

这些都是结构坚固、性能优良的复合材料建筑。

[ɪn] [wɪtʃ] [ə; eɪ]['sɜ:rt(ə)n] [ə'maʊnt] [ʌv; əv][kæst]['aɪərn][wʌz; wəz] [ju:st] [ɪn][dʒɔɪnts][ænd; ənd] [rɔ:t] ['aɪərn]

in	which	a	certain	amount	of	cast	iron	was	used	in	joints	and	wrought	iron
在	哪个	一个	肯定	数量	的	投掷	铁	曾是	用过的	在	关节	和	锻	铁

[fɔ:r; fər]['sɜ:rt(ə)n]['tenʃ(ə)n] ['membər] .

for	certain	tension	members	.
为了	肯定	紧张	成员	.

其中，接头处使用了一定量的铸铁，某些拉杆使用了锻铁。

[ðeɪ] [wɜ:r; wər] , [haʊ'evər] , [mɔ:r] [ɪm'pɪrɪk(ə)l][ðæn; ðən] [ɪ'fɪʃ(ə)nt] [ænd; ənd] , [fɔ:r; fər][ðə; ði][moʊst][pɑ:rt]

They	were	,	however	,	more	empirical	than	efficient	and	,	for	the	most	part
他们	是	,	然而	,	更多的	经验	比	高效的	和	,	为了	这	最多	部分

,

,
,

然而，它们更注重经验而非效率，而且在大多数情况下，

[nɑ:t]['oʊnli] ['groʊsli] [ˌoʊvərdɪ'zaɪnd] [bʌt; bət][ʌv; əv] [dɪ'saɪdɪdli] ['dɪfɪkəlt] [ˌfæbrɪ'keɪʃ(ə)n][ænd; ənd]

not	only	grossly	overdesigned	but	of	decidedly	difficult	fabrication	and
不是	仅有的	粗略地	设计过度	但	的	绝对地	难的	制造	和

[kən'strʌkʃ(ə)n] .

construction	.
建造	.

不仅设计过度，而且制造和建造难度也相当大。

[wʌt] [ɪz] ['ɪntrəstɪŋ] [ə'baʊt] [ðə; ði] - ['tɪmbər] ['trʌsɪz] , [haʊ'evər] ,
What is interesting about the Latrobian timber trusses , however ,
什么 是 有趣的 关于 这 - 木材 桁架 , 然而 ,

然而，拉特罗比安木桁架的有趣之处在于：

[ɪz] [ðə; ði] [ɪ'fekt] [ðeɪ] [ə'pɪr] [tu:; tə] [hæv; həv] [hæd; həd] [ə'pɑ:n] - ['sʌbsɪkwənt] [wɜ:rk] [ɪn] [ðə; ði]
is the effect they appear to have had upon Bollman's subsequent work in the
是 这 影响 他们 出现 到 有 有 之上 - 随后的 工作 在 这
[dɪ'zaɪn] [ʌv; əv] [hɪz; ɪz] [oʊn] [trʌs] .
design of his own truss .
设计 的 他的 自己的 桁架 .

它们似乎对博尔曼后来设计自己的桁架产生了影响。

[ðɪs] [ɪ'fekt] [ɪz] ['ɛvɪdənst] [baɪ] [ðə; ði] [mɑ:rkt] [ə'nælədʒi] [bɪ'twi:n] [ðə; ði] ['praɪmeri] ['strʌktʃərəl]
This effect is evidenced by the marked analogy between the primary structural
这 影响 是 有证据 经过 这 标记 类比 之间 这 基本的 结构
['elɪmənts; 'eləmənts] [ʌv; əv] [ðə; ði] [tu:] [taɪps] .
elements of the two types .
元素 的 这 二 类型 .

这两种类型的主要结构要素之间存在明显的相似性，这证明了这种效应。

[ðə; ði] [lɑ:'troʊb] [trʌs] [æt; ət] - ([fɪg] .
The Latrobe truss at Elysville (fig .
这 拉特罗布 桁架 在 - (如图 .

埃利斯维尔的拉特罗布桁架（图。

[ˌtu:'tu:]) [wʌz; wəz] ['oʊnli] ['pɑ:rʃəli] [ə; eɪ] [trʌs] ,
2) was only partially a truss ,
2) 曾是 仅有的 部分 一个 桁架 ,

2）只是部分桁架，

[ˌɪnəz'mʌtʃ] [æz; əz] [ðə; ði] ['greɪtər] [pɑ:rt] [ʌv; əv] [ðə; ði] [loʊd] [wʌz; wəz] [nɑ:t] ['kærid] [frʌm; frəm] ['pæn(ə)l]
inasmuch as the greater part of the load was not carried from panel
因此 作为 这 更大的 部分 的 这 加载 曾是 不是 携带 从 控制板
[tu:; tə] ['pæn(ə)l] ,
to panel ,
到 控制板 ,

由于大部分载荷并非从一个面板传递到另一个面板，

['faɪnəli] [tu:; tə] [ə'pɪr] [æt; ət] [ðə; ði] [ə'bʌtmənts] [æz; əz] [ə; eɪ] [pjʊr] ['vɜ:rtɪk(ə)l] [ri'ækʃ(ə)n] ,
finally to appear at the abutments as a pure vertical reaction ,
最后 到 出现 在 这 桥台 作为 一个 纯的 垂直的 反应 ,

最终在桥台处表现为纯粹的垂直反力，

[bʌt; bət] [wʌz; wəz] ['kærid] [frʌm; frəm] [i:tʃ] ['pæn(ə)l] ([ɪk'sept] [ðə; ði] [fɔ:r] [æt; ət] [ðə; ði] ['sentər])
but was carried from each panel (except the four at the center)
但 曾是 携带 从 每个 控制板 (除了 这 四 在 这 中心)
[də'rektli; daɪ'rektli] [tu:; tə] [ðə; ði] ['berɪŋ] [pɔɪnts] [æt; ət] [ðə; ði] ['pɪrz] [baɪ] ['hevi] [daɪ'ægən(ə)l] [strʌts] ,
directly to the bearing points at the piers by heavy diagonal struts ,
直接地 到 这 轴承 积分 在 这 码头 经过 重的 对角线 支柱 ,

但除中间四个面板外，其余面板上的木材均由粗壮的斜撑直接运送到桥墩的承重点。

['æftər] [ðə; ði] ['fæʃ(ə)n] [ʌv; əv] [ðə; ði] ['feɪməs] 18th - ['sentʃəri] [swɪs] ['trʌsɪz] [ʌv; əv] [ðə; ði] -
after the fashion of the famous 18th - century Swiss trusses of the Grubenmanns
后 这 时尚 的 这 著名的 18th - 世纪 瑞士 桁架 的 这 -
.
:
.

仿照18世纪著名的瑞士格鲁本曼家族的桁架样式。

[ˌaɪ ˈtiː][wʌz; wəz][ə; eɪ] [lɪˈdʒɪtɪmət] [ˈstrʌktʃərəl] [dɪˈvaɪs] ,

It	was	a	legitimate	structural	device	,
它	曾是	一个	合法的	结构	设备	,

它是一种合法的结构装置。

[ænd; ənd][ðə; ðɪ] [ˈsɪmplɪst] [miːnz] [ʌv; əv] [ɪkˈstendɪŋ] [ðə; ðɪ][kəˈpæsəti][ʌv; əv][ə; eɪ] [ˈspænɪŋ] [ˈsɪstəm] .

and	the	simplest	means	of	extending	the	capacity	of	a	spanning	system	.
和	这	最简单的	方法	的	扩展	这	容量	的	一个	跨越	系统	.

以及扩展跨接系统容量的最简单方法。

[haʊˈevər] , [ˌaɪ ˈtiː][wʌz; wəz] [dɪˈfektɪv] [ɪn] [ðæt] [ðə; ðɪ] [strʌts] [əˈplaɪd] [kənˈsɪdərəb(ə)l][ˌhɔːrɪˈzɑːnt(ə)l] [θrʌst]

However	,	it	was	defective	in	that	the	struts	applied	considerable	horizontal	thrust
然而	,	它	曾是	有缺陷的	在	那	这	支柱	应用	大量	水平的	推力

[tuː; tə][ðə; ðɪ] [əˈbʌtmənts] ,

to	the	abutments	,
到	这	桥台	,

然而，它的缺陷在于支撑杆对桥台施加了相当大的水平推力。

[riˈkwaiərɪŋ][ˈhevɪərðənˈer] [ˈmeɪsənri] [ðæn; ðən] [wʊd] [ˈʌðərwaɪz] [hæv; həv] [bɪn] [ˈnesəseri] .

requiring	heavier	masonry	than	would	otherwise	have	been	necessary	.
需要	较重	石工	比	会	否则	有	到过	必要的	.

需要比原本所需的更重的砖石结构。

[ˌaɪ ˈtiː][ɪz][kwaɪt] [ˈlaɪkli] [ðæt] [lɑːˈtroʊb][dɪd][nɑːt][hæv; həv] [ˈæbsəluːt] [ˈkɑːnfɪdəns] [ɪn][ðə; ðɪ] [ˈveriəs] [pjʊr]

It	is	quite	likely	that	Latrobe	did	not	have	absolute	confidence	in	the	various	pure
它	是	相当	可能	那	拉特罗布	做过	不是	有	绝对	信心	在	这	各种各样的	纯的

[trʌs] [ˈsɪstəmz] [ɔːlˈredi] [ˈpætntɪd] [baɪ] [taʊn] ,

truss	systems	already	patented	by	Town	,
桁架	系统	已经	专利	经过	镇	,

拉特罗布很可能对汤恩已经获得专利的各种纯桁架系统没有十足的信心。

[lɔːŋ] , [ænd; ənd] [ˈʌðər] ,

Long	,	and	others	,
长的	,	和	其他的	,

朗和其他人

[ænd; ənd] [prɪˈfɜːrd] [fɔːr; fər] [sʌtʃ] [strəˈtiːdʒɪk] [ˈsɜːrvɪs] [ə; eɪ] [ˈstrʌktʃər] [ɪn] [wɪtʃ] [ðə; ðɪ][ˈpæn(ə)l]

and	preferred	for	such	strategic	service	a	structure	in	which	the	panel
和	首选	为了	这样的	战略	服务	一个	结构	在	哪个	这	控制板

[ˈmembər] [ˈæktɪd] [mɔːr] [ɔːr] [les] [ˌɪndɪˈpendəntli] [ʌv; əv][wʌn] [əˈnʌðər] .

members	acted	more	or	less	independently	of	one	another	.
成员	行动	更多的	或者较少的		独立	的	一	其他	.

对于此类战略服务，他们更倾向于采用一种小组成员彼此之间或多或少独立行事的结构。

[ˌaɪ ˈtiː] [wɪl] [biː; bi] [siːn] [ðæt] , [ˈsɪmələrli] ,

It	will	be	seen	that	,	similarly	,
它	将要	是	已见	那	,	相似地	,

可以看出，同样地，

[ðə; ðɪ][ˌɪndɪˈvɪdʒuəl]['pæn(ə)l]['loʊdz][ɪn] - [trʌs] [wɜːr; wər] ['kærid] [tuː; tə][ðə; ðɪ]['ɛndz][ʌv; əv][ðə; ðɪ]

the	individual	panel	loads	in	Bollman's	truss	were	carried	to	the	ends	of	the
这	个人	控制板	负载	在	-	桁架	是	携带	到	这	结束	的	这

[freɪm] [baɪ] ['membər] ['æktɪŋ] [ˌɪndɪ'pendəntli] [ʌv; əv][wʌn] [ə'nʌðər] .

frame	by	members	acting	independently	of	one	another	.
框架	经过	成员	表演	独立	的	一	其他	.

博尔曼桁架中各个面板的荷载由彼此独立作用的构件传递到框架的两端。

[ðə; ðɪ]['bɑːlmən] [trʌs]

The	Bollman	Truss
这	博尔曼	桁架

博尔曼桁架

[ðer; ðər][hæd; həd]['nevər] [bɪn] ['eni] ['kwestʃən] [ə'baʊt][ðə; ði] ['meni] ['sɪriəs] [ɪn'ædɪkwəsi:z] [ʌv; əv] [wʊd]
There had never been any question about the many serious inadequacies of wood
那里 有 绝不 到过 任何 问题 关于 这 许多 严肃的 不足之处 的 木头
[æz; əz][ə; eɪ] [brɪdʒ] [mə'tɪriəl] .
as a bridge material .
作为 一个 桥 材料 .

木材作为桥梁材料存在诸多严重缺陷，这一点从未受到质疑。

[dɪ'keɪ] [ænd; ənd]['faɪər][rɪsk] , ['ɔ:lweɪz]['prez(ə)nt] , [wɜ:r; wər][ðə; ði]['prɪnsəp(ə)l][wʌnz] ,
Decay and fire risk , always present , were the principal ones ,
衰变 和 火 风险 , 总是 展示 , 是 这 主要的 一个 ,

腐烂和火灾隐患始终存在，是主要问题。

[ˌɪn'vɑ:lvɪŋ] [kən'tɪnjuəs] [ɪk'spendɪtʃər] [fɔ:r; fər] [rɪ'pleɪsmənt] [ʌv; əv] [dɪ'fektɪv] ['membər] [ænd; ənd]
involving continuous expenditure for replacement of defective members and
涉及 连续的 支出 为了 替代品 的 有缺陷的 成员 和
[fɔ:r; fər]['faɪər] ['wɑ:tʃɪz] .
for fire watches .
为了 火 手表 .

包括持续支出用于更换缺陷部件和安排消防值守。

[ˌaɪ 'ti:][wʌz; wəz] , [ɪn][fækt] ,
It was , in fact ,
它 曾是 , 在 事实 ,

事实上，确实如此。

[ˌʌndər'stʊd] [baɪ][ðə; ði] ['mænɪdʒmənt] [ænd; ənd] [ˌendʒɪ'nɪrɪŋ] [stɑ:f] [ʌv; əv][ðə; ði][bi:] . & [oʊ] . [ðæt]
understood by the management and engineering staff of the B . & O . that
理解 经过 这 管理 和 工程 职员 的 这 B . & 哦 . 那
[ðer; ðər]['tɪmbər] [brɪdʒ] ['su:pərstrʌktʃər] ,
their timber bridge superstructures ,
他们的 木材 桥 上层建筑 ,

B&O公司的管理人员和工程人员都明白，他们的木桥上部结构

[ðoʊ] [kən'sɪdərd] [ðə; ði]['faɪnɪst][ɪn][ðə; ði] ['kʌntri] ,
though considered the finest in the country ,
尽管 经过考虑的 这 最好的 在 这 国家 ,

虽然被认为是全国最好的，

[wɜ:r; wər] [mɔ:r] [ɔ:r] [les] [ɪk'spi:diənt][ænd; ənd][wɜ:r; wər] [ɪ'ventʃuəli] [tu:; tə][bi:; bi] [rɪ'pleɪst] .
were more or less expedient and were eventually to be replaced .
是 更多的 或者较少的 权宜 和 是 最终 到 是 替换 .

这些措施或多或少是权宜之计，最终都会被取代。

[ɪn] [ðɪs] [rɪ'gɑ:rd][ˌaɪ 'ti:][ɪz][nɑ:t] [sər'praɪzɪŋ] [ðæt] [lɑ:'troʊb] , [ə; eɪ][mæn][ʌv; əv][kən'sɪdərəb(ə)l] ['fɔ:rsaɪt] ,
In this regard it is not surprising that Latrobe , a man of considerable foresight ,
在 这 看待 它 是 不是 奇怪 那 拉特罗布 , 一个 男人 的 大量 远见 ,

在这方面，拉特罗布是一位极具远见卓识的人，这并不令人惊讶。

[hæd; həd] , [æt; ət][æn; ən] ['ɜ:rli] [deɪt] , ['gɪv(ə)n] ['sɪriəs] [θɔ:t] [tu:; tə][ðə; ði]['pɑ:səb(ə)l][ˌæplɪ'keɪʃ(ə)n]
had , at an early date , given serious thought to the possible application
有 , 在 一个 早期的 日期 , 给定 严肃的 想法 到 这 可能的 应用
[ʌv; əv]['aɪərn] [hɪr] .
of iron here .
的 铁 这里 .

早在很久以前，就有人认真考虑过在这里应用铁的可能性。

[[ˌpi: 'dʒi:] -]
[Pg 86]
[页 -]

['fɪgjər] - . — [pə'toʊmək] ['rɪvər] ['krɔːsɪŋ] [ʌv; əv][ðə; ði] ['bɔːltɪmɔːr] [ænd; ənd][oʊ'haɪoʊ][æt; ət] [nɔːrθ]
Figure 10 . — Potomac River crossing of the Baltimore and Ohio at North
数字 - . — 波托马克河 河 过境 的 这 巴尔的摩 和 俄亥俄州 在 北
[bræntʃ] , ['merilənd] , [bɪlt] [ɪn] - .
Branch , Maryland , built in 1856 .
分支 , 马里兰州 , 建造 在 - .

图 10.—巴尔的摩和俄亥俄铁路在马里兰州北支流的波托马克河渡口，建于 1856 年。

[ðer; ðər][ɑːr; ər] [θriː] ['bɑːlmən] [dek] ['trʌsɪz] .
There are three Bollman deck trusses .
那里 是 三 博尔曼 甲板 桁架 .

共有三根博尔曼桁架。

(['foʊtoʊ] ['kɜːrtəsi] [ʌv; əv] ['bɔːltɪmɔːr] [ænd; ənd][oʊ'haɪoʊ] ['reɪlroʊd] .)
(Photo courtesy of Baltimore and Ohio Railroad .)
(照片 礼貌 的 巴尔的摩 和 俄亥俄州 铁路 .)

（照片由巴尔的摩和俄亥俄铁路公司提供。）

['fɪgjər] - . — [ðə; ði] [fɪŋk] [trʌs] .
Figure 11 . — The Fink truss .
数字 - . — 这 芬克 桁架 .

图 11.—芬克桁架。

([smɪθ'soʊniːən, smɪ'soʊniːən]['foʊtoʊ] - .)
(Smithsonian photo 41436 .)
(史密森尼 照片 - .)

（史密森尼照片 41436。）

[[ˌpiː 'dʒiː] -]
[Pg 87]
[页 -]

[第 87 页]

['fɪgjər] - . — [ˌædvər'taɪzmənt] [ɪn][ðə; ði] ['reɪlroʊd] ['ædvəkeɪt] , ['ɔːgəst] - .
Figure 12 . — Advertisement in the Railroad Advocate , August 1855 .
数字 - . — 广告 在 这 铁路 提倡 , 八月 - .

图 12.—1855 年 8 月《铁路倡导者》杂志上的广告。

[ðə; ði] ['wɝːldz] [fɜːrst]['meɪdʒər]['aɪərn] [brɪdʒ] , [ðə; ði] [feɪmd] [kæst] - ['aɪərn] [ɑːrtʃ] [æt; ət] ['koʊlˌbrʊkˌdeɪl] ,
The world's first major iron bridge , the famed cast - iron arch at Coalbrookdale ,
这 世界的 第一的 主要的 铁 桥 , 这 著名的 投掷 - 铁 拱 在 科尔布鲁克代尔 ,
['ɪŋglənd] ,
England ,
英格兰 ,

世界上第一座大型铁桥，即位于英国科尔布鲁克代尔的著名铸铁拱桥。

[hæd; həd] [bɪn] [kən'strʌktɪd] [ɪn] - .
had been constructed in 1779 .
有 到过 建造 在 - .

建于1779年。

[ɪts] [ɪ'rekʃn] [wʌz; wəz] ['fɑːloʊd] [baɪ] ['ræðər] [spə'rædɪk] ['ɪntrəst] [ɪn] [ðɪs] [juːz][ʌv; əv][ðə; ði] [mə'tɪriəl] .
Its erection was followed by rather sporadic interest in this use of the material .
它是 勃起 曾是 随后 经过 相当 零星的 兴趣 在 这 使用 的 这 材料 .

它建成之后，人们对这种材料的用途表现出了相当零星的兴趣。

[ðə; ði][fɜːrst][sɪg'nɪfɪkənt][juːz][ʌv; əv]['aɪərn][ɪn][ðɪs] ['kʌntri] [wʌz; wəz][ɪn][ə; eɪ]['sɪriːz][ʌv; əv][smɔːl]

The	first	significant	use	of	iron	in	this	country	was	in	a	series	of	small
这	第一的	重要的	使用	的	铁	在	这	国家	曾是	在	一个	系列	的	小的

[trʌst] ['haɪweɪ] ['ɑːrtʃəz, 'ɑːrtʃɪz] [i'rektid] [baɪ]['skwaɪər] ['(h)wipl] ['oʊvər][ðə; ði]['iəri][kə'næl][ɪn][ðə; ði]

trussed	highway	arches	erected	by	Squire	Whipple	over	the	Erie	Canal	in	the
桁架	公路	拱门	竖立	经过	乡绅	惠普尔	超过	这	伊利	运河	在	这

['ɜːrli] - ,

early	1840's	,
早期的	-	,

在这个国家，铁的首次大规模应用是在 19 世纪 40 年代初，由斯奎尔·惠普尔在伊利运河上建造的一系列小型桁架式公路拱桥上。

['oʊvər] - ['jɪrz] ['leɪtər] .

over	60	years	later	.
超过	-	年	之后	.

60多年后。

[ɪn] [ðiːz] , [æz; əz][ɪn][moʊst][ʌv; əv][ðə; ði] ['ɜːrliər] ['aɪərn] ['strʌktʃər] ,

In	these	,	as	in	most	of	the	earlier	iron	structures	,
在	这些	,	作为	在	最多	的	这	早些时候	铁	结构	,

在这些结构中，就像在大多数早期的铁结构中一样，

[æn; ən][ɑːrtʃ][ʌv; əv][kæst]['aɪərn][wʌz; wəz][ðə; ði]['praɪmeri][sə'pɔːrt] .

an	arch	of	cast	iron	was	the	primary	support	.
一个	拱	的	投掷	铁	曾是	这	基本的	支持	.

主要支撑结构是一座铸铁拱门。

[ðə; ði] [θrʌst] [ʌv; əv][ðə; ði]['ɑːrtʃəz, 'ɑːrtʃɪz][wʌz; wəz] [ˌkauntə'ræktid] [baɪ]['oʊpən] [rɔːt] - ['aɪərn][lɪŋks]

The	thrust	of	the	arches	was	counteracted	by	open	wrought	-	iron	links
这	推力	的	这	拱门	曾是	抵消	经过	打开	锻	-	铁	链接

[wɪð; wɪθ] ['ʌðər] [rɔːt] - [ænd; ənd][kæst] - ['aɪərn] ['membər] [kən'trɪbjuːtɪŋ] [tuː; tə][ðə; ði] [trʌs] ['ækʃ(ə)n]

with	other	wrought	-	and	cast	-	iron	members	contributing	to	the	truss	action
和	其他	锻	-	和	投掷	-	铁	成员	贡献	到	这	桁架	行动

.

:

.

拱的推力通过开放式锻铁连接件来抵消，其他锻铁和铸铁构件也参与了桁架的作用。

[ðə; ði] ['(h)wipl] ['brɪdʒɪz] [prə'moʊtɪd][ə; eɪ]['sɜːrt(ə)n][ə'maʊnt][ʌv; əv] ['ɪntrəst] [ɪn][ðə; ði] [mə'tɪriəl] .

The	Whipple	bridges	promoted	a	certain	amount	of	interest	in	the	material	.
这	惠普尔	桥梁	推广	一个	肯定	数量	的	兴趣	在	这	材料	.

惠普尔桥激发了人们对这种材料的兴趣。

[ɪn][ðə; ði][biː] . & [oʊ] . - [es]['ænjuəl] [rɪ'pɔːrt][fɔːr; fər][ðə; ði]['fɪsk(ə)l] [jɪr] - [ə'pɪrz] [ðə; ði][fɜːrst]

In	the	B	.	&	O	.	'	s	annual	report	for	the	fiscal	year	1849	appears	the	first
在	这	B	.	&	哦	.	-	s	年度的	报告	为了	这	财	年	-	出现	这	第一的

['rekɔːd; rɪ'kɔːd][ʌv; əv] [lɑtroʊbz] ['ɪntrəst] [ɪn] [ðɪs] [ɪm'pɔːrt(ə)nt]['mætər] .

record	of	Latrobe's	interest	in	this	important	matter	.
记录	的	拉特罗布	兴趣	在	这	重要的	事情	.

在 B. & O. 1849 财年的年度报告中，首次出现了拉特罗布对这一重要事项的关注记录。

[ɪn][ðə; ði] ['prɛzɪdənts] ['mesɪdʒ] [ɪz] [faʊnd] [ðə; ði] ['fɑːloʊɪŋ] , ['ræðər] [ˌɔːf'hænd] , ['steɪtmənt] :

In	the	president's	message	is	found	the	following	,	rather	offhand	,	statement	:
在	这	总统的	信息	是	成立	这	下列的	,	相当	随意	,	陈述	:

总统的贺词中包含以下一段看似随意的陈述：

$6 , - . - [hæv; həv] [bɪn] [ɪk'spendɪd] [tɔːrd] [ðə; ði] [rɪ'nuːəl] [ʌv; əv][ðə; ði] [stoʊn] ['brɪdʒɪz] [ɑːn]
$6 , 183 . 19 have been expended toward the renewal of the Stone Bridges on
$6 , - . - 有 到过 已支出 朝向 这 续期 的 这 石头 桥梁 在
[ðə; ði] ['wɑːʃɪŋtən] [bræntʃ] ,
the Washington Branch ,
这 华盛顿 分支 ,

已花费 6,183.19 美元用于华盛顿支流石桥的翻新工程。

['kærid] [ɔːf] [baɪ] [ðə; ði] [flʌd] [ʌv; əv] ['ɔkt] . 7th , - .
carried off by the flood of Oct . 7th , 1847 .
携带 离开 经过 这 洪水 的 十月 . 7th , - .

1847年10月7日洪水将其冲走。

[ˌprepə'reɪʃnz] [ɑːr; ər] [meɪd] [ænd; ənd]
Preparations are made and
准备工作 是 制成 和

准备工作已经完成，

[[ˌpiː 'dʒiː] -]
[Pg 88]
[页 -]

[第 88 页]

['kɑːntrækts] ['entərd] ['ɪntuː] ,
contracts entered into ,
合同 进入 进入 ,

签订的合同，

[fɔːr; fər] [ðə; ði] [ˌriːkən'strʌkʃ(ə)n] [ʌv; əv] [ðə; ði] [lɑːrdʒ] ['brɪdʒɪz] [æt; ət] ['lɪt(ə)l] [pə'tʌksənt] [ænd; ənd] [æt; ət]
for the reconstruction of the large Bridges at Little Patuxent and at
为了 这 重建 的 这 大的 桥梁 在 小的 帕图森特 和 在
['bleɪdənsˌbɜːrg] [wɪtʃ] [wɪl] [biː; bi] ['eksɪkjuːtɪd] [ɪn] [ə; eɪ] [fjuː] [mʌnθs] . . . .
Bladensburg which will be executed in a few months . . . .
布拉登斯堡 哪个 将要 是 执行 在 一个 很少 几个月 . . . .

位于小帕图克森特和布拉登斯堡的大桥重建工程将在几个月内进行.....

[ˌaɪ 'tiː] [ɪz] [prə'poʊzd] [tuː; tə] [ɪ'rekt] [ə; eɪ] ['suːpərstrʌktʃər] [ʌv; əv] ['aɪərn] [ə'pɑːn] [stoʊn] [ə'bʌtmənts] , [æt; ət]
It is proposed to erect a superstructure of Iron upon stone abutments , at
它 是 建议的 到 直立 一个 上层建筑 的 铁 之上 石头 桥台 , 在
[iːtʃ] [pleɪs] — [wɪð; wɪθ] [ɪn'kriːst] [spæn] ,
each place — with increased span ,
每个 地方 — 和 增加 跨度 ,

建议在每一处都用铁建造上部结构，以石砌桥墩支撑，并增加跨度。

[fɔːr; fər] ['greɪtər] [sɪ'kjʊrəti] [ə'genst] ['fjuːtʃər] [flʌdz] .
for greater security against future floods .
为了 更大的 安全 反对 未来 洪水 .

为了更好地抵御未来的洪水。

[ˌaɪ 'tiː] [ɪz] ['ɪntrəstɪŋ] [tuː; tə] [noʊt] [ðæt] [ˌaɪ 'tiː] [wʌz; wəz] [ɪn'diːd] ['bɑːlmən] ['trʌsɪz] [tuː; tə] [wɪtʃ] [ðə; ði]
It is interesting to note that it was indeed Bollman trusses to which the
它 是 有趣的 到 笔记 那 它 曾是 的确 博尔曼 桁架 到 哪个 这
['prezɪdənt] [ʌv; əv] [ðə; ði] ['reɪlroʊd] [hæd; həd] [rɪ'fɜːrd] .
president of the railroad had referred .
总统 的 这 铁路 有 指 .

值得注意的是，铁路公司总裁所指的正是博尔曼桁架。

[haʊ] [mʌtʃ] ['ɜːrliər] [ðæn; ðən] [ðɪs] [deɪt] ['bɑːlmən] [hæd; həd] [ɪ'vɑːlvd] [hɪz; ɪz][pɪ'kjuːliər] ['trʌsɪŋ] ['sɪstəm]
How **much** **earlier** **than** **this** **date** **Bollman** **had** **evolved** **his** **peculiar** **trussing** **system**
如何 很多 早些时候 比 这 日期 博尔曼 有 进化 他的 奇特 桁架 系统
[ɪz][nɑːt] [klɪr] .
is **not** **clear** **.**
是 不是 清除 .

博尔曼究竟在多早的时候就发展出了他独特的桁架系统，这一点尚不清楚。

[ðə; ði]['sɜːrt(ə)n] ['ɪnfluəns] [ʌv; əv] [lɑtroʊbz] [英 ['reɪdɪeɪtɪŋ] 美 ['reɪdɪeɪtɪŋ] [strʌt] ['sɪstəm] [ʌv; əv] ['trʌsɪŋ]
The **certain** **influence** **of** **Latrobe's** **radiating** **strut** **system** **of** **trussing**
这 肯定 影响 的 拉特罗布 散热 支撑 系统 的 桁架
[hæz; həz] [bɪn] ['menʃ(ə)nd] .
has **been** **mentioned** **.**
有 到过 提及 .

已经提到了拉特罗布的放射状支柱桁架系统所产生的确定性影响。

[æz; əz] ['laɪkli] [æn; ən] ['ɪnfluəns] [wʌz; wəz] [ə'nʌðər] ['beɪsɪk] [tek'niːk] ['kɑːmənli] [juːst] [tuː; tə] [ɪn'kriːs]
As **likely** **an** **influence** **was** **another** **basic** **technique** **commonly** **used** **to** **increase**
作为 可能 一个 影响 曾是 其他 基本的 技术 通常 用过的 到 增加
[ðə; ði][kə'pæsəti][ʌv; əv][ə; eɪ]['sɪmp(ə)l]['tɪmbər] [biːm] — [ðæt] [ʌv; əv] ['trʌsɪŋ] — [aɪ] . [iː] . ,
the **capacity** **of** **a** **simple** **timber** **beam** **—** **that** **of** **trussing** **—** **i** **.** **e** **.** **,**
这 容量 的 一个 简单的 木材 光束 — 那 的 桁架 — 我 . e . ,

另一个可能产生影响的因素是另一种常用的增加简单木梁承载能力的基本技术——桁架结构——即：

['pleɪsɪŋ] [bɪ'niːθ] [ðə; ði] [biːm] [ə; eɪ][rɑːd][ʌv; əv]['aɪərn] [ðæt] [wʌz; wəz] ['æŋkər] [æt; ət][ðə; ði]['ɛndz]
placing **beneath** **the** **beam** **a** **rod** **of** **iron** **that** **was** **anchored** **at** **the** **ends**
放置 下面 这 光束 一个 杆 的 铁 那 曾是 锚定 在 这 结束
[ʌv; əv][ðə; ði] [biːm] [ænd; ənd][held][ə; eɪ]['sɜːrt(ə)n] ['dɪstəns] [bɪ'loʊ] [ˌaɪ 'tiː][æt; ət][ðə; ði]['sentər][baɪ][ə; eɪ]
of **the** **beam** **and** **held** **a** **certain** **distance** **below** **it** **at** **the** **center** **by** **a**
的 这 光束 和 握住 一个 肯定 距离 以下 它 在 这 中心 经过 一个
['vɜːrtɪk(ə)l] [strʌt] [ɔːr][poʊst] .
vertical **strut** **or** **post** **.**
垂直的 支撑 或者 邮政 .

在梁的下方放置一根铁杆，铁杆两端固定在梁上，中心位置由一根垂直的支柱或柱子支撑，与梁保持一定的距离。

[ðɪs] [ˌkɑːmbɪ'neɪʃ(ə)n] [ðʌs] [bɪ'keɪm] [ə; eɪ] [trʌs] [ɪn] [ðæt] [ðə; ði]['tɪmbər]['pɔːrʃ(ə)n][wʌz; wəz][noʊ][lɔːŋgər]
This **combination** **thus** **became** **a** **truss** **in** **that** **the** **timber** **portion** **was** **no** **longer**
这 组合 因此 成为 一个 桁架 在 那 这 木材 部分 曾是 不 更长
['sʌbdʒekt][tuː; tə][ə; eɪ] ['bendɪŋ] [stres] [bʌt; bət][tuː; tə][ə; eɪ]['sɪmp(ə)l][wʌn][ʌv; əv] [kəm'preʃ(ə)n] ,
subject **to** **a** **bending** **stress** **but** **to** **a** **simple** **one** **of** **compression** **,**
主题 到 一个 弯曲 压力 但 到 一个 简单的 一 的 压缩 ,

因此，这种组合就变成了桁架，因为木材部分不再承受弯曲应力，而只承受简单的压缩应力。

[ðə; ði][rɑːd][əb'zɔːrbɪŋˌəb'sɔːrbɪŋ][ðə; ði]['tens(ə)l] [stres] [ʌv; əv][ðə; ði][ˌkɑːmbɪ'neɪʃ(ə)n] .
the **rod** **absorbing** **the** **tensile** **stress** **of** **the** **combination** **.**
这 杆 吸收 这 拉伸 压力 的 这 组合 .

杆件吸收组合体的拉应力。

[ðə; ði] [ɪ'fekt] [wʌz; wəz][tuː; tə] ['diːpən] [ðə; ði] [biːm] ,
The **effect** **was** **to** **deepen** **the** **beam** **,**
这 影响 曾是 到 深化 这 光束 ,

这样做的目的是加深光束。

[ɪn'kriːsɪŋ] [ðə; ði] ['dɪstəns] [bɪ'twiːn] [ɪts] [ɪk'striːm] ['faɪbɚz][ænd; ənd] — [baɪ] [ðʌs] [ri'djuːsiŋ][ðə; ði]
increasing **the** **distance** **between** **its** **extreme** **fibers** **and** **—** **by** **thus** **reducing** **the**
增加 这 距离 之间 它是 极端 纤维 和 — 经过 因此 减少 这
['bendɪŋ] ['moʊmənt] — [ri'djuːsiŋ][ðə; ði] [stres] [ɪn][ðem; ðəm] ([siː] [fɪg] . [θriː]) .
bending **moment** **—** **reducing** **the** **stress** **in** **them** **(** **see** **fig** **.** **3** **)** **.**
弯曲 片刻 — 减少 这 压力 在 他们 (看 如图 . 3) .

增加其极端纤维之间的距离，从而减少弯矩，降低纤维中的应力（见图 3）。

['fɪgjər] - . — [ðə; ði] [fɔ:r] ['bɑ:lmən] [spænz] [æt; ət] ['hɑ:rpərz] ['feri] [ðæt] [sə'vaivd] [ðə; ði] ['sɪv(ə)l] [wɔ:r] .

Figure	13	.	—	The	four	Bollman	spans	at	Harpers	Ferry	that	survived	the	Civil	War	.
数字	-	.	—	这	四	博尔曼	跨度	在	哈珀斯	渡船	那	幸存下来	这	民用	战争	.

图 13.—哈珀斯费里幸存下来的四座博尔曼桥跨，它们在内战中幸存了下来。

[ðə; ði] [spænz] [wɜ:r; wər] [kəm'pli:tɪd] [ɪn] - - - .

The	spans	were	completed	in	1862	-	1863	.
这	跨度	是	完全的	在	-	-	-	.

这些桥梁于 1862-1863 年竣工。

(['foʊtoʊ] ['kɜ:rtəsi] [ʌv; əv] ['bɔ:ltɪmɔ:r] [ænd; ənd] [oʊ'haɪoʊ] ['reɪlroʊd] .)

(	Photo	courtesy	of	Baltimore	and	Ohio	Railroad	.	)
(	照片	礼貌	的	巴尔的摩	和	俄亥俄州	铁路	.	)

（照片由巴尔的摩和俄亥俄铁路公司提供。）

[ˌaɪ 'ti:] [ə'pærəntli] [ə'kɜ:rd] [tu:; tə] ['bɑ:lmən] [ðæt] [baɪ] [ɪk'stendɪŋ] [ðə; ði] ['nʌmbər] [ʌv; əv] [rɑ:dz] [ɪn] [ə; eɪ]

It	apparently	occurred	to	Bollman	that	by	extending	the	number	of	rods	in	a
它	显然	发生	到	博尔曼	那	经过	扩展	这	数字	的	杆	在	一个

[ˌlɑ:ndʒə'tu:dən(ə)l] [də'rekʃn; daɪ'rekʃn] ,

longitudinal	direction	,
纵向	方向	,

博尔曼显然想到，通过增加纵向杆的数量，

[ðɪs] [ɪ'fekt] [kʊd; kəd] [bi:; bi] ['præktɪkli] ['æmplɪfaɪd] [tu:; tə] [sʌtʃ] [æn; ən] [ɪk'stent] [æz; əz] [tu:; tə] [bi:; bi]

this	effect	could	be	practically	amplified	to	such	an	extent	as	to	be
这	影响	可以	是	几乎	放大	到	这样的	一个	程度	作为	到	是

['keɪpəb(ə)l] [ʌv; əv] ['spænɪŋ] [kən'sɪdərəb(ə)l] ['distənsiz] .

capable	of	spanning	considerable	distances	.
有能力的	的	跨越	大量	距离	.

这种效应实际上可以被放大到足以跨越相当远距离的程度。

[hi:; hi] ['ɔ:lmoʊst] ['sɜ:rt(ə)nli] [dɪd] [nɑ:t] [æt; ət] [fɜ:rst] ['kɑ:ntəmpleɪt] [æn; ən] [ɔ:l] - ['aɪərn] ['sɪstəm] ,

He	almost	certainly	did	not	at	first	contemplate	an	all	-	iron	system	,
他	几乎	当然	做过	不是	在	第一的	沉思	一个	全部	-	铁	系统	,

他起初几乎肯定没有考虑过全铁制体系。

[bʌt; bət] ['ræðər] [ə; eɪ] [kəm'pɑ:zət] [wʌn] [sʌtʃ] [æz; əz] [dɪ'skraɪbd] .

but	rather	a	composite	one	such	as	described	.
但	相当	一个	合成的	一	这样的	作为	描述	.

而是像上面描述的那样的复合体。

[ˌaɪ 'ti:] [ɪz] [ɪn'taɪərli] ['laɪkli] [ðæt] [sʌtʃ] [trʌst] [bi:mz] , [wɪð; wɪθ] ['mʌltɪp(ə)l] ['sɪstəmz] [ʌv; əv] ['tenʃ(ə)n] [rɑ:dz]

It	is	entirely	likely	that	such	trussed	beams	,	with	multiple	systems	of	tension	rods
它	是	完全	可能	那	这样的	桁架	光束	,	和	多种的	系统	的	紧张	杆

,

,

,

这种带有多套拉杆系统的桁架梁很可能

[wɜ:r; wər] [ju:st] [baɪ] ['bɑ:lmən] [æz; əz] ['brɪdʒɪŋ] [ɪn] ['tempəreri] ['treslˌwɜ:rk] [ə'lɔ:ŋ] [ðə; ði] [laɪn] [æz; əz]

were	used	by	Bollman	as	bridging	in	temporary	trestlework	along	the	line	as
是	用过的	经过	博尔曼	作为	桥接	在	暂时的	栈桥	沿着	这	线	作为

['ɜ:rli] [æz; əz] - ([si:] [fɪg] . [fɔ:r]) .

early	as	1845	(	see	fig	.	4	)	.
早期的	作为	-	(	看	如图	.	4	)	.

早在 1845 年，博尔曼就利用这些木材在沿线的临时栈桥中搭建桥梁（见图 4）。

[ˌaɪ 'ti:] [ɪz] [ɪm'pɑ:səb(ə)l] [tu:; tə] [seɪ] ['weðər] ['bɑ:lmən] [hɪm'self] , [ɔ:r] [lɑ:'troʊb] ,

It	is	impossible	to	say	whether	Bollman	himself	,	or	Latrobe	,
它	是	不可能的	到	说	无论	博尔曼	他自己	,	或者	拉特罗布	,

无法确定是博尔曼本人还是拉特罗布，

[wʌz; wəz] [strʌk] [wɪð; wɪθ][ðə; ði]['lɑːdʒɪk][ʌv; əv] ['fɜːrðər] [ɪ'læbəreɪtɪŋ] [ə'pɑːn][ðə; ði] ['sɪstəm] [ænd; ənd] ,

was	struck	with	the	logic	of	further	elaborating	upon	the	system	and	,
曾是	击	和	这	逻辑	的	更远	详细说明	之上	这	系统	和	,

[ˌsaɪm(ə)l'teɪniəsli] ,

simultaneously	,
同时地	,

想到可以进一步完善这个系统，同时，

[træns'leitiŋ][ðə; ði]['tɪmbər] [kəm'preʃ(ə)n] ['membər]['ɪntuː][wʌn][ʌv; əv][kæst]['aɪərn] .

translating	the	timber	compression	member	into	one	of	cast	iron	.
翻译	这	木材	压缩	成员	进入	一	的	投掷	铁	.

将木质受压构件改为铸铁构件。

[kæst]['aɪərn] [wʊd] ['nætʃ(ə)rəli][hæv; həv] [bɪn] [sə'lektɪd; sɪ'lektɪd][fɔːr; fər][ə; eɪ] ['membər] [ðæt]

Cast	iron	would	naturally	have	been	selected	for	a	member	that
投掷	铁	会	自然	有	到过	已选	为了	一个	成员	那

[rɪ'zɪstɪd, riː'zɪstəd, riː'zɪstɪd][ə; eɪ] [kəm'presɪv] [stres] ,

resisted	a	compressive	stress	,
抵抗	一个	压缩	压力	,

铸铁自然是承受压缩应力的构件的首选材料。

[æz; əz][ˌaɪ 'tiː][wʌz; wəz] [kən'sɪdərəbli] ['tʃiːpər] [ðæn; ðən] [rɔːt] ['aɪərn] .

as	it	was	considerably	cheaper	than	wrought	iron	.
作为	它	曾是	相当	更便宜	比	锻	铁	.

因为它比锻铁便宜得多。

[bʌt; bət] [mɔːr] [ɪm'pɔːrt(ə)nt] ,

But	more	important	,
但	更多的	重要的	,

但更重要的是，

[æt; ət] [ðæt] [taɪm] [rɔːt] ['aɪərn][wʌz; wəz][nɑːt][ə'veɪləb(ə)l][ɪn] [ʃeɪps] [ʌv; əv] [sə'fɪʃ(ə)nt] ['sekʃənl] ['eriə]

at	that	time	wrought	iron	was	not	available	in	shapes	of	sufficient	sectional	area
在	那	时间	锻	铁	曾是	不是	可用的	在	形状	的	充足的	分段式	区域

[tuː; tə] [rɪ'zɪst] [ðə; ði] [ə'priːʃəb(ə)l] ['bʌklɪŋ] [[stresiz]] [ɪn'djʊst] [ɪn] [lɔːŋ] [kəm'preʃ(ə)n] ['membər] .

to	resist	the	appreciable	buckling	stresses	induced	in	long	compression	members	.
到	抵抗	这	值得赞赏	屈曲	压力	诱导	在	长的	压缩	成员	.

当时，市面上还没有足够截面面积的锻铁制品，无法抵抗长受压构件中产生的明显屈曲应力。

[ðə; ði][kɔːst][ʌv; əv] ['bɪldɪŋ] [ʌp] ['membər] [tuː; tə] [sə'fɪʃ(ə)nt] [saɪz][frʌm; frəm][ðə; ði] ['veri] ['lɪmɪtɪd]

The	cost	of	building	up	members	to	sufficient	size	from	the	very	limited
这	成本	的	建筑	向上	成员	到	充足的	尺寸	从	这	非常	有限的

[sɪ'lekʃ(ə)n] [ʌv; əv] [smɔːl] [ʃeɪps] [ðen] [roʊld] [wʊd] [hæv; həv] [bɪn] [prə'hɪbətɪv] .

selection	of	small	shapes	then	rolled	would	have	been	prohibitive	.
选择	的	小的	形状	然后	滚动	会	有	到过	禁止	.

如果用非常有限的小形状材料轧制成足够大的尺寸，成本将会非常高昂。

[ðə; ði] ['trʌsɪŋ] [rɑːdz] , [səb'dʒɛktɪd][tuː; tə]['tenʃ(ə)n] ,

The	trussing	rods	,	subjected	to	tension	,
这	桁架	杆	,	受	到	紧张	,

受拉的桁架杆，

[wɜːr; wər][ʌv; əv] [rɔːt] ['aɪərn] [ˌɪnəz'mʌtʃ] [æz; əz][ðə; ði] ['sekʃənl] ['eriə] [hæd; həd]['oʊnli][tuː; tə][biː; bi]

were	of	wrought	iron	inasmuch	as	the	sectional	area	had	only	to	be
是	的	锻	铁	因此	作为	这	分段式	区域	有	仅有的	到	是

[sə'fɪʃ(ə)nt] [tuː; tə] [rɪ'zɪst] [ðə; ði]['praɪmeri]['æksiəl] [stres] .

sufficient	to	resist	the	primary	axial	stress	.
充足的	到	抵抗	这	基本的	轴向	压力	.

由于截面面积只需足以抵抗主要轴向应力即可，因此它们都是用锻铁制成的。

[ðə; ði][fɜːrst][ɔːl] - ['aɪərn]['bɑːlmən] [trʌs] [wʌz; wəz] [kən'strʌktɪd] ['oʊvər][ðə; ði]['lɪt(ə)l][pə'tʌksənt]['rɪvər]

The	first	all	-	iron	Bollman	truss	was	constructed	over	the	Little	Patuxent	River
这	第一的	全部	-	铁	博尔曼	桁架	曾是	建造	超过	这	小的	帕图森特	河

[æt; ət]['sævɪdʒ]['fækt(ə)ri] ,

at	Savage	Factory	,
在	野蛮的	工厂	,

第一座全铁博尔曼桁架桥建于萨维奇工厂附近的小帕图克森特河上。

[nɪr] ['lɒːrəl] , ['meriləɴd] , [ɪn] - .

near	Laurel	,	Maryland	,	in	1850	.
靠近	劳雷尔	,	马里兰州	,	在	-	.

1850 年，在马里兰州劳雷尔附近。

[ɪn][ðə; ði] [tʃiːf] [ˌɛndʒə'niːrz] [rɪ'pɔːrt][fɔːr; fər][ðə; ði] [jɪr] - ,

In	the	chief	engineer's	report	for	the	year	1850	,
在	这	首席	工程师的	报告	为了	这	年	-	,

在总工程师1850年的报告中，

[lɑː'troʊb][wʌz; wəz]['eɪb(ə)l][tuː; tə] [steɪt] [ðæt] [ðə; ði] [trʌs] [hæd; həd] [bɪn] [kəm'pliːtɪd] [ænd; ənd][wʌz; wəz]

Latrobe	was	able	to	state	that	the	truss	had	been	completed	and	was
拉特罗布	曾是	有能力的	到	状态	那	这	桁架	有	到过	完全的	和	曾是

['gɪvɪŋ]

giving
给予

拉特罗布表示桁架已经完工，并且正在交付使用。

[[ˌpiː 'dʒiː] -]

[	Pg	89	]
[	页	-	]

[第 89 页]

“ [mʌtʃ] [ˌsætɪs'fækʃ(ə)n] .

“	much	satisfaction	.
“	很多	满意	.

“非常满意。”

” [hiː; hi] [went] [ɑːn][æt; ət][sʌm; səm][leŋkθ; leŋθ][tuː; tə] [preɪz] [ðə; ði] “ ['væljuəb(ə)l][mə'kænɪk(ə)l] [fitʃər] ”

”	He	went	on	at	some	length	to	praise	the	“	valuable	mechanical	features	”
”	他	去	在	在	一些	长度	到	称赞	这	“	有价值的	机械的	特征	”

[ɪm'bɑːdid] [ˌðer'ɪn] ,

embodied	therein	,
具身化的	其中	,

他随后用了相当长的篇幅来赞扬其中所体现的“宝贵的机械特性”，

[ænd; ənd] [ɪk'sprest] [greɪt] ['kɑːnfɪdəns] [ðæt] ['aɪərn] [wʊd] [bɪ'kʌm] [æz; əz][ɪm'pɔːrt(ə)nt][ə; eɪ] [mə'tɪrɪəl]

and	expressed	great	confidence	that	iron	would	become	as	important	a	material
和	表达	伟大的	信心	那	铁	会	变得	作为	重要的	一个	材料

[ɪn][ðə; ði] [fiːld] [ʌv; əv]['sɪv(ə)l] [ˌendʒɪ'nɪrɪŋ] [æz; əz][ˌaɪ 'tiː][wʌz; wəz][ɪn][mə'kænɪk(ə)l] [ˌendʒɪ'nɪrɪŋ] .

in	the	field	of	civil	engineering	as	it	was	in	mechanical	engineering	.
在	这	场地	的	民用	工程	作为	它	曾是	在	机械的	工程	.

并表示非常有信心，铁在土木工程领域将像在机械工程领域一样成为一种重要的材料。

['fɪgjər] - . — [ðə; ði]['hɑːrpərz] ['feri] [brɪdʒ] [æz; əz] [kəm'pliːtɪd] ['æftər][ðə; ði]['sɪv(ə)l][wɔːr] .

Figure	14	.	—	The	Harpers	Ferry	bridge	as	completed	after	the	Civil	War	.
数字	-	.	—	这	哈珀斯	渡船	桥	作为	完全的	后	这	民用	战争	.

图 14.—内战结束后建成的哈珀斯费里桥。

[ˌaɪ 'tiː][wʌz; wəz] [juːst] [baɪ][ðə; ði] ['bɔːltɪmɔːr] [ænd; ənd][oʊ'haɪoʊ][ʌn'tɪl] - , [ænd; ənd][æz; əz][ə; eɪ]

It	was	used	by	the	Baltimore	and	Ohio	until	1894	,	and	as	a
它	曾是	用过的	经过	这	巴尔的摩	和	俄亥俄州	直到	-	,	和	作为	一个

['haɪweɪ] [brɪdʒ] [ʌn'tɪl] - .

highway	bridge	until	1936	.
公路	桥	直到	-	.

巴尔的摩和俄亥俄铁路公司一直使用这座桥到 1894 年，之后一直作为公路桥使用到 1936 年。

(['foʊtoʊ] - , ['bɔːltɪmɔːr] [ænd; ənd][oʊ'haɪoʊ] [kə'lekʃ(ə)n] , [mju'ziːəm][ʌv; əv]['hɪstri; 'hɪstəri][ænd; ənd]

(	Photo	690	,	Baltimore	and	Ohio	Collection	,	Museum	of	History	and
(	照片	-	,	巴尔的摩	和	俄亥俄州	收藏	,	博物馆	的	历史	和

[tek'nɑːlədʒi] .)

Technology	.	)
技术	.	)

（照片 690，巴尔的摩和俄亥俄收藏，历史与科技博物馆。）

[ðə; ði][kɔːst][ʌv; əv] [ðɪs] [fɜːrst]['meɪdʒər]['bɑːlmən] [brɪdʒ] [wʌz; wəz] $23 , - . - .

The	cost	of	this	first	major	Bollman	bridge	was	$23	,	825	.	00	.
这	成本	的	这	第一的	主要的	博尔曼	桥	曾是	$23	,	-	.	-	.

博尔曼第一座大型桥梁的造价为 23,825.00 美元。

[ɪts][spæn][wʌz; wəz] - [fiːt] .

Its	span	was	76	feet	.
它是	跨度	曾是	-	脚	.

它的跨度为76英尺。

[lɑtroʊbz] ['kɑːnfɪdəns] [wʌz; wəz] [wel] [pleɪst] .

Latrobe's	confidence	was	well	placed	.
拉特罗布	信心	曾是	出色地	放置	.

拉特罗布的自信并非没有道理。

[ðə; ði] ['sævɪdʒ] [spæn][ænd; ənd] [ə'nʌðər] [æt; ət]['bleɪdənsˌbɜːrg] [meɪ] [biː; bi] [kən'sɪdərd] [sək'sesf(ə)l] ['paɪlət]

The	Savage	span	and	another	at	Bladensburg	may	be	considered	successful	pilot
这	野蛮的	跨度	和	其他	在	布拉登斯堡	可能	是	经过考虑的	成功的	飞行员

['mɒdlz] , [fɔːr; fər] ,

models	,	for	,
模型	,	为了	,

萨维奇跨度和布拉登斯堡的另一跨度可以被认为是成功的试点模型，因为

[ɪn] [spaɪt] [ʌv; əv][ə; eɪ]['sɜːrt(ə)n] ['ʌndərkɜːrənt] [ʌv; əv] [ˌmɪs'trʌst] [ʌv; əv]['aɪərn] ['brɪdʒɪz] [wɪ'ðɪn] [ðə; ði]

in	spite	of	a	certain	undercurrent	of	mistrust	of	iron	bridges	within	the
在	尽管如此	的	一个	肯定	暗流	的	不信任	的	铁	桥梁	之内	这

[ˌendʒɪ'nɪrɪŋ] [prə'feʃ(ə)n] — [duː] ['meɪnli] [tuː; tə][ə; eɪ] ['nʌmbər] [ʌv; əv] ['feɪljɚz] [ʌv; əv] [ɪm'prɑːpərli]

engineering	profession	—	due	mainly	to	a	number	of	failures	of	improperly
工程	职业	—	到期的	主要	到	一个	数字	的	失败	的	不恰当

[dɪ'zaɪnd] [spænz] — [lɑː'troʊb] [felt] [ðer; ðər][wʌz; wəz] [sə'fɪʃ(ə)nt] [ˌdʒʌstɪfɪ'keɪʃ(ə)n][fɔːr; fər][ðə; ði]

designed	spans	—	Latrobe	felt	there	was	sufficient	justification	for	the
设计	跨度	—	拉特罗布	毛毡	那里	曾是	充足的	理由	为了	这

[ˌʌn'kwɑːlɪfaɪd][ə'dɑːpʃ(ə)n][ʌv; əv]['aɪərn][ɪn][ɔːl] ['sʌbsɪkwənt] ['meɪdʒər] [brɪdʒ] ['strʌktʃər] [ɑːn][ðə; ði][biː] . &

unqualified	adoption	of	iron	in	all	subsequent	major	bridge	structures	on	the	B	.	&
不合格的	采用	的	铁	在	全部	随后的	主要的	桥	结构	在	这	B	.	&

[oʊ] .

O	.
哦	.

尽管工程界对铁桥存在某种程度的不信任——主要是由于一些设计不当的桥梁跨度发生故障——但拉特罗布认为，在 B. & O 铁路的所有后续主要桥梁结构中，完全采用铁是完全合理的。

['ɔːlmoʊst] [ɪ'miːdiətli] ['fɑːloʊɪŋ] [kəm'pliːʃ(ə)n] [ʌv; əv][ðə; ði] ['sævɪdʒ] [brɪdʒ] ,

Almost	immediately	following	completion	of	the	Savage	Bridge	,
几乎	立即地	下列的	完成	的	这	野蛮的	桥	,

萨维奇桥竣工后不久，

['bɑ:lmən] [ˌʌndər'tʊk] [ðə; ði] [dɪ'zaɪn] [ʌv; əv] [ri:'pleɪsmənts] [fɔ:r; fər][ðə; ði][lɑ:rdʒ][pə'tæpˌskoʊ] ['rɪvər] [spæn]

Bollman	**undertook**	**the**	**design**	**of**	**replacements**	**for**	**the**	**large**	**Patapsco**	**River**	**span**
博尔曼	承担	这	设计	的	替换	为了	这	大的	帕塔普斯科	河	跨度

[æt; ət] - ([naʊ] ['dænjɛlz]) ,

at	**Elysville**	**(**	**now**	**Daniels**	**)**	**,**
在	-	(	现在	丹尼尔斯	)	,

博尔曼承担了埃尔斯维尔（现丹尼尔斯）帕塔普斯科河大桥的替代桥梁设计工作。

['meriləndˌ] , [ænd; ənd][ðə; ði][soʊ] - [kɔ:ld] ['wɪntʃɪstər] [spæn][ʌv; əv][ðə; ði][bi:] . & [oʊ] . - [es]['lɑ:rdʒɪst]

Maryland	**,**	**and**	**the**	**so**	**-**	**called**	**Winchester**	**span**	**of**	**the**	**B**	**.**	**&**	**O**	**.**	**'**	**s**	**largest**
马里兰州	,	和	这	所以	-	称为	温彻斯特	跨度	的	这	B	.	&	哦	.	-	s	最大

[ænd; ənd][moʊst][ɪm'pɔ:rt(ə)nt] [brɪdʒ] ,

and	**most**	**important**	**bridge**	**,**
和	最多	重要的	桥	,

马里兰州，以及巴尔的摩与俄亥俄铁路最大、最重要的桥梁——温彻斯特桥段。

[ðæt] ['oʊvər][ðə; ði][pə'toʊmək][æt; ət]['hɑ:rpərz] ['feri] .

that	**over**	**the**	**Potomac**	**at**	**Harpers**	**Ferry**	**.**
那	超过	这	波托马克河	在	哈珀斯	渡船	.

在哈珀斯费里对面的波托马克河上。

['hɑ:rpərz] ['feri] [brɪdʒ] , [ə; eɪ]['tɪmbər] ['strʌktʃər] ,

Harpers	**Ferry**	**bridge**	**,**	**a**	**timber**	**structure**	**,**
哈珀斯	渡船	桥	,	一个	木材	结构	,

哈珀斯费里桥，一座木结构桥梁

[hæd; həd] [bɪn] [dɪ'zaɪnd] [baɪ][lɑ:'troʊb][ænd; ənd] [bɪlt] [ɪn] - - - [baɪ][ðə; ði]['noʊtɪd] [brɪdʒ]

had	**been**	**designed**	**by**	**Latrobe**	**and**	**built**	**in**	**1836**	**-**	**1837**	**by**	**the**	**noted**	**bridge**
有	到过	设计	经过	拉特罗布	和	建造	在	-	-	-	经过	这	著名的	桥

[kən'strʌktər] ['lu:ɪs] - .

constructor	**Lewis**	**Wernwag**	**.**
构造函数	刘易斯	-	.

该桥梁由拉特罗布设计，由著名桥梁建造者刘易斯·韦恩瓦格于 1836-1837 年建造。

[ˌaɪ 'ti:][wʌz; wəz][pɪ'kju:liər][ɪn] ['hævɪŋ] [ə; eɪ]['tɜ:rnaʊt] , [nɪr] [ðə; ði][vər'dʒɪniə] [ʃɔ:r] ,

It	**was**	**peculiar**	**in**	**having**	**a**	**turnout**	**,**	**near**	**the**	**Virginia**	**shore**	**,**
它	曾是	奇特	在	拥有	一个	结果发现	,	靠近	这	弗吉尼亚州	支撑	,

在弗吉尼亚海岸附近，有一个岔路口，这很奇特。

[wer'baɪ] [ə; eɪ] [səb'sɪdieri] [roʊd] [bræntʃt] [ɔ:f][tu:; tə] ['wɪntʃɪstər] ([si:] [fɪg] . [sɪks]) .

whereby	**a**	**subsidiary**	**road**	**branched**	**off**	**to**	**Winchester**	**(**	**see**	**fig**	**.**	**6**	**)**	**.**
由此	一个	子公司	路	分支	离开	到	温彻斯特	(	看	如图	.	6	)	.

由此，一条支路分岔通往温彻斯特（见图 6）。

['oʊnli][ðə; ði]['sɪŋg(ə)l][spæn][ɑ:n] [ðɪs] [laɪn] , ['sɪtʃueɪtɪd] [bɪ'twi:n] [ðə; ði][mɪdraɪvɝ] [swɪtʃ] [ænd; ənd][ðə; ði]

Only	**the**	**single**	**span**	**on**	**this**	**line**	**,**	**situated**	**between**	**the**	**midriver**	**switch**	**and**	**the**
仅有的	这	单身的	跨度	在	这	线	,	位于	之间	这	中河	转变	和	这

[ʃɔ:r] ,

shore	**,**
支撑	,

这条线路上只有位于河中央道岔和岸边之间的那一段跨距。

[wʌz; wəz]['sleɪtɪd][fɔ:r; fər] [rɪ'pleɪsmənt] ,

was	**slated**	**for**	**replacement**	**,**
曾是	预定	为了	替代品	,

已列入更换计划

[æz; əz][ðə; ði] ['ʌðər] ['sev(ə)n][spænz][ʌv; əv][ðə; ði] [brɪdʒ] [hæd; həd] [bɪn] ['vɜːrtʃuəli] [ˌriːkən'strʌktɪd] [ɪn]

as	the	other	seven	spans	of	the	bridge	had	been	virtually	reconstructed	in
作为	这	其他	七	跨度	的	这	桥	有	到过	几乎	重建	在

[ðə; ði] ['dekeɪd] [ɔːr][soʊ][ʌv; əv][ðer; ðər]['hɪstri; 'hɪstəri][ænd; ənd][wɜːr; wər][ɪn] [saʊnd] [kən'dɪʃ(ə)n][æt; ət][ðə; ði]

the	decade	or	so	of	their	history	and	were	in	sound	condition	at	the
这	十年	或者	所以	的	他们的	历史	和	是	在	声音	状况	在	这

[taɪm] .

time	.
时间	.

因为这座桥的其他七个桥跨在过去的十年左右的时间里几乎都进行了重建，而且当时状况良好。

[ðə; ði] ['wɪntʃɪstər] [spæn] ([fɪg] . [eɪt]) ,

The	Winchester	span	(	fig	.	8	)	,
这	温彻斯特	跨度	(	如图	.	8	)	,

温彻斯特桥（图 8），

[wɪtʃ] [wʌz; wəz][ðə; ði][fɜːrst]['bɑːlmən] [trʌs] [tuː; tə] [ɪm'bɑːdi] [sə'fɪʃ(ə)nt] [rɪ'faɪnmənt] [ʌv; əv]['diːteɪl][tuː; tə]

which	was	the	first	Bollman	truss	to	embody	sufficient	refinement	of	detail	to
哪个	曾是	这	第一的	博尔曼	桁架	到	体现	充足的	精炼	的	细节	到

[biː; bi] [kən'sɪdərd] [ə; eɪ]['proʊtətaɪp] ,

be	considered	a	prototype	,
是	经过考虑的	一个	原型	,

这是第一座在细节上足够精细，可以被视为原型的博尔曼桁架。

[wʌz; wəz] [kəm'pliːtɪd] [ɪn] - .

was	completed	in	1851	.
曾是	完全的	在	-	.

于1851年竣工。

['bɑːlmən] [wʌz; wəz] [ɪk'striːmli] [praʊd] [ʌv; əv][ðə; ði][wɜːrk] , [wɪð; wɪθ]['pɜːrfɪkt] [ˌdʒʌstɪfɪ'keɪʃ(ə)n][ˌaɪ 'tiː] [meɪ]

Bollman	was	extremely	proud	of	the	work	,	with	perfect	justification	it	may
博尔曼	曾是	极其	自豪的	的	这	工作	,	和	完美的	理由	它	可能

[biː; bi] [sed] .

be	said	.
是	说	.

博尔曼对这项工作感到非常自豪，可以说，他的自豪完全有理由。

[ðə; ði] - - [fʊt] [spæn][wʌz; wəz]['fæbrɪkeɪtɪd][ɪn][ðə; ði] ['reɪlˌroʊdz] [ɪk'stensɪv] [maʊnt] ['klɛr] [ʃɑːps] .

The	124	-	foot	span	was	fabricated	in	the	railroad's	extensive	Mount	Clair	shops	.
这	-	-	脚	跨度	曾是	制造	在	这	铁路的	广泛的	山	克莱尔	商店	.

这段 124 英尺长的桥梁是在铁路公司位于芒特克莱尔的大型车间制造的。

[ˌaɪ 'tiː][wʌz; wəz][ˌsʌbdɪ'vaɪdid]['ɪntuː] [eɪt] ['pænlz] [baɪ]['sev(ə)n] [strʌts] [ænd; ənd]['sev(ə)n] [perz] [ʌv; əv] [trʌs]

It	was	subdivided	into	eight	panels	by	seven	struts	and	seven	pairs	of	truss
它	曾是	细分	进入	八	面板	经过	七	支柱	和	七	对	的	桁架

[rɑːdz] .

rods	.
杆	.

它由七根支柱和七对桁架杆分成八个面板。

[æn; ən] ['ɪntrəstɪŋ] ['dɪfrəns] [bɪ'twiːn] [ðɪs] [spæn][ænd; ənd] - [sək'siːdɪŋ] ['brɪdʒɪz]

An	interesting	difference	between	this	span	and	Bollman's	succeeding	bridges
一个	有趣的	不同之处	之间	这	跨度	和	-	成功	桥梁

[wʌz; wəz][hɪz; ɪz][juːz][ʌv; əv] ['grænɪt] ['ræðər] [ðæn; ðən][kæst]['aɪərn][fɔːr; fər][ðə; ði] ['taʊərz] .

was	his	use	of	granite	rather	than	cast	iron	for	the	towers	.
曾是	他的	使用	的	花岗岩	相当	比	投掷	铁	为了	这	塔楼	.

这座桥梁与博尔曼后来建造的桥梁之间一个有趣的区别在于，他使用了花岗岩而不是铸铁来建造桥塔。

[ðə; ði][spæn] [kən'sistid] [ʌv; əv] [θri:] ['pærəlel] [laɪnz] [ʌv; əv] ['trʌsɪŋ] [tu:; tə] [ə'kɑ:mədeɪt] [ə; eɪ]

The	span	consisted	of	three	parallel	lines	of	trussing	to	accommodate	a
这	跨度	由……组成	的	三	平行线	线条	的	桁架	到	容纳	一个

['kɑ:mən] [roʊd] [ɪn] [ə'dɪʃ(ə)n] [tu:; tə] [ðə; ði] ['sɪŋg(ə)l] - [træk] ['wɪntʃɪstər] [laɪn] .

common	road	in	addition	to	the	single	-	track	Winchester	line	.
常见的	路	在	添加	到	这	单身的	-	追踪	温彻斯特	线	.

该桥梁由三条平行的桁架组成，除了单轨的温彻斯特铁路线外，还需连接一条公共道路。

[ðə; ði] [dɪ'stɪŋktɪv] ['fi:tʃər] [ʌv; əv] [ðə; ði] ['bɑ:lmən] ['sɪstəm] [wʌz; wəz] [ðə; ði] ['pri:viəsli] ['menʃ(ə)nd] ['sɪri:z]

The	distinctive	feature	of	the	Bollman	system	was	the	previously	mentioned	series
这	独特的	特征	的	这	博尔曼	系统	曾是	这	之前	提及	系列

[ʌv; əv] [daɪ'ægən(ə)l] [trʌs] [lɪŋks] [ɪn] [ˌkɑ:mbɪ'neɪʃ(ə)n] [wɪð; wɪθ] [ə; eɪ] [kæst] - ['aɪərn] [kəm'preʃ(ə)n] [kɔ:rd] ,

of	diagonal	truss	links	in	combination	with	a	cast	-	iron	compression	chord	,
的	对角线	桁架	链接	在	组合	和	一个	投掷	-	铁	压缩	弦	,

博尔曼体系的显著特点是前面提到的斜撑桁架连杆与铸铁受压弦杆的组合。

[wɪtʃ] ['bɑ:lmən] [kɔ:ld] [ðə; ði] “ ['stretʃər] .

which	Bollman	called	the	“	stretcher	.
哪个	博尔曼	称为	这	“	担架	.

博尔曼称之为“担架”。

” [ðə; ði] ['speɪsɪŋ] [bɪ'twi:n] [ðə; ði] [kɔ:rd] [ænd; ənd] [ðə; ði] ['dʒʌŋkʃ(ə)n] [ʌv; əv] [i:tʃ] [per] [ʌv; əv]

”	The	spacing	between	the	chord	and	the	junction	of	each	pair	of
”	这	间距	之间	这	弦	和	这	交汇处	的	每个	一对	的

“弦与每对弦的连接点之间的间距

[[ˌpi: 'dʒi:] -]

[	Pg	90	]
[	页	-	]

[第90页]

[lɪŋks] [wʌz; wəz] [meɪn'teɪnd] [baɪ] [ə; eɪ] ['vɜ:rtɪk(ə)l] [poʊst] [ɔ:r] [strʌt] , ['ɔ:lsoʊ] [kæst] .

links	was	maintained	by	a	vertical	post	or	strut	,	also	cast	.
链接	曾是	维持	经过	一个	垂直的	邮政	或者	支撑	,	还	投掷	.

连接处由垂直的柱子或支柱支撑，也是铸造的。

['fɪgjər] - . — [nɔ:rθ] [stri:t] ([naʊ] ['gɪlfɝd] ['ævənu:]) [brɪdʒ] , ['bɔ:ltɪmɔ:r] .

Figure	15	.	—	North	Street	(	now	Guilford	Avenue	)	bridge	,	Baltimore	.
数字	-	.	—	北	街道	(	现在	吉尔福德	大街	)	桥	,	巴尔的摩	.

图 15.—巴尔的摩北街（现吉尔福德大道）桥。

[ɪn] [ðɪs] [træn'zɪʃən(ə)l] [kəm'pɑ:zət] ['strʌktʃər] [kæst] ['aɪərn] [wʌz; wəz] [ju:st] ['oʊnli] [ɪn] [ðə; ði] ['relətɪvli] [ʃɔ:rt]

In	this	transitional	composite	structure	cast	iron	was	used	only	in	the	relatively	short
在	这	过渡	合成的	结构	投掷	铁	曾是	用过的	仅有的	在	这	相对地	短的

['sekʃnz] [ʌv; əv] [ðə; ði] ['ʌpər] [kɔ:rd] .

sections	of	the	upper	chord	.
部分	的	这	上	弦	.

在这种过渡性复合结构中，铸铁仅用于上弦杆相对较短的部分。

[fɔ:r; fər] [ðə; ði] [lɔ:ŋ] [ˌʌnsə'pɔ:rtɪd] [kəm'preʃ(ə)n] ['membər] [ʌv; əv] [ðə; ði] [web] ['sɪstəm] ,

For	the	long	unsupported	compression	members	of	the	web	system	,
为了	这	长的	不支持	压缩	成员	的	这	网站	系统	,

对于网络系统中长期不受支持的压缩组件而言，

['stændərd] [rɔ:t] - ['aɪərn] ['æŋglz] [ænd; ənd] ['tʃænlz] [wɜ:r; wər] [bɪlt] [ʌp] ['ɪntu:] [ə; eɪ] [lɑ:rdʒ] ['sekʃ(ə)n] .

standard	wrought	-	iron	angles	and	channels	were	built	up	into	a	large	section	.
标准	锻	-	铁	角度	和	频道	是	建造	向上	进入	一个	大的	部分	.

标准的锻铁角材和槽钢被组装成一个大的区域。

[ðə; ði] ['dekəreɪtɪv] [kæst] - ['aɪərn] [end] [poʊsts] [wɜ:r; wər] [nɑ:n] - ['strʌktʃərəl] .

The	decorative	cast	-	iron	end	posts	were	non	-	structural	.
这	装饰性的	投掷	-	铁	结尾	帖子	是	非	-	结构	.

装饰性的铸铁端柱不具有结构承重作用。

(['foʊtoʊ][ɪn][ðə; ði][el] . [en] . ['edwərdz] [kə'lekʃ(ə)n] , [mju'ziːəm][ʌv; əv]['hɪstri; 'hɪstəri][ænd; ənd] [tek'nɑːlədʒi]

(	Photo	in	the	L	.	N	.	Edwards	Collection	,	Museum	of	History	and	Technology
(	照片	在	这	L	.	N	.	爱德华兹	收藏	,	博物馆	的	历史	和	技术

.)

.)

.)

（照片来自历史与科技博物馆的 LN Edwards 收藏。）

[mʌtʃ] [ʌv; əv][ðə; ði] [ə'piːl] [ʌv; əv] [ðɪs] [dɪ'zaɪn] [leɪ] [ʌn'kwestʃənəbli] [ɪn][ðə; ði] [sens] [ʌv; əv] [sɪ'kjʊrəti]

Much	of	the	appeal	of	this	design	lay	unquestionably	in	the	sense	of	security
很多	的	这	上诉	的	这	设计	躺	毫无疑问	在	这	感觉	的	安全

[dɪ'raɪvd] [frʌm; frəm][ðə; ði][fækt] [ðæt] [iːtʃ] [ʌv; əv][ðə; ði] ['sɪstəmz] ['æktɪd] [ˌɪndɪ'pendəntli] [tuː; tə] ['kæri] [ɪts]

derived	from	the	fact	that	each	of	the	systems	acted	independently	to	carry	its
衍生的	从	这	事实	那	每个	的	这	系统	行动	独立	到	携带	它是

[loʊd][tuː; tə][ðə; ði] [ə'bʌtmənts] .

load	to	the	abutments	.
加载	到	这	桥台	.

这种设计的吸引力很大程度上无疑在于其安全感，因为每个系统都能独立地将荷载传递到桥台上。

[ðə; ði] ['loʊər] ['kɔrdz] , ['æktʃuəli] [nɑːn'fʌŋkʃənl] [ɪn][ðə; ði]['praɪmeri] ['strʌktʃər] ,

The	lower	chords	,	actually	nonfunctional	in	the	primary	structure	,
这	降低	和弦	,	实际上	功能不全	在	这	基本的	结构	,

低音和弦，实际上在主结构中并不起功能作用，

[wɜːr; wər][ɪn'kluːdɪd] ['mɪrli] [tuː; tə] [prɪ'zɜːrv] [ðə; ði]['prɑːpər][ˌlɑːndʒə'tuːdən(ə)l] ['speɪsɪŋ] [bɪ'twiːn] [ðə; ði]

were	included	merely	to	preserve	the	proper	longitudinal	spacing	between	the
是	包括	仅仅	到	保存	这	恰当的	纵向	间距	之间	这

['loʊər] ['ɛndz][ʌv; əv][ðə; ði] [strʌts] .

lower	ends	of	the	struts	.
降低	结束	的	这	支柱	.

添加这些部件仅仅是为了保持支柱下端之间适当的纵向间距。

[ə; eɪ]['sɜːrt(ə)n] [læk] [ʌv; əv][rɪ'dʒɪdəti][wʌz; wəz] [ɪn'herənt] [ɪn][ðə; ði] ['sɪstəm] [duː] [tuː; tə] [ðæt] ['veri]

A	certain	lack	of	rigidity	was	inherent	in	the	system	due	to	that	very
一个	肯定	缺少	的	刚性	曾是	固有	在	这	系统	到期的	到	那	非常

[ˌdɪsˌkɑːntɪ'nuːəti] [wɪtʃ] ['kærəktəraɪzd] [ɪts]['ækʃ(ə)n] ;

discontinuity	which	characterized	its	action	;
不连续性	哪个	特征化的	它是	行动	;

由于该系统的运行具有不连续性，因此该系统本身就缺乏一定的刚性；

[haʊ'evər] , [ðɪs] [wʌz; wəz] ['kɔmpenseitid] [fɔːr; fər][baɪ][ə; eɪ] [per] [ʌv; əv] [laɪt] [daɪ'ægən(ə)l] [steɪ] [rɑːdz]

however	,	this	was	compensated	for	by	a	pair	of	light	diagonal	stay	rods
然而	,	这	曾是	补偿	为了	经过	一个	一对	的	光	对角线	停留	杆

['krɔːsɪŋ] [iːtʃ] ['pæn(ə)l] .

crossing	each	panel	.
过境	每个	控制板	.

然而，通过穿过每个面板的一对轻型斜撑杆弥补了这一点。

[ðiːz] [rɑːdz] [sɜːrvd] [ðə; ði] [ə'dɪʃən(ə)l] ['fʌŋkʃ(ə)n] [ʌv; əv][dis'tribjuːtiŋ] ['kɑːnsntreɪtɪd] ['loʊdz][tuː; tə]

These	rods	served	the	additional	function	of	distributing	concentrated	loads	to
这些	杆	服务	这	额外的	功能	的	分发	集中	负载	到

[ə'dʒeɪs(ə)nt] [strʌts] [mʌtʃ] [ɪn][ðə; ði] ['mænər] [ʌv; əv][ðə; ði] ['brɪdʒɪŋ] [bɪ'twiːn] [flɔːr] [dʒɔɪsts][ɪn][ə; eɪ]

adjacent	struts	much	in	the	manner	of	the	bridging	between	floor	joists	in	a
邻近的	支柱	很多	在	这	方式	的	这	桥接	之间	地面	托梁	在	一个

['bɪldɪŋ] .

building	.
建筑	.

这些杆件还起到将集中荷载分散到相邻支柱的作用，就像建筑物中楼板托梁之间的桥梁一样。

[ɪn][ðə; ði] ['wɪntʃɪstər] [spæn][ðə; ði] [flɔ:r] ['sɪstəm] [wʌz; wəz][ʌv; əv]['tɪmbər][fɔ:r; fər]['ri:z(ə)nz][ʌv; əv]
In the Winchester span the floor system was of timber for reasons of
在 这 温彻斯特 跨度 这 地面 系统 曾是 的 木材 为了 原因 的
[ɪ'kɑ:nəmi] .
economy .
经济 .

温彻斯特桥的桥面系统采用木材结构，这是出于经济考虑。

[ðɪs] [wʌz; wəz][ə; eɪ] ['veri] ['maɪnər] ['wi:knəs] [ˌɪnəz'mʌtʃ] [æz; əz] ['eni] [stɪk] [kʊd; kəd][bi:; bi] ['kwɪkli]
This was a very minor weakness inasmuch as any stick could be quickly
这 曾是 一个 非常 次要的 弱点 因此 作为 任何 戳 可以 是 迅速地
[rɪ'pleɪst] ,
replaced ,
替换 ,

这是一个很小的缺陷，因为任何一根棍子都可以很快更换。

[ænd; ənd] [wɪ'ðaʊt] [dɪ'stɜ:rbɪŋ] [ðə; ði]['fʌŋkʃ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði] ['strʌktʃər] .
and without disturbing the function of the structure .
和 没有 令人不安 这 功能 的 这 结构 .

且不影响建筑物的功能。

['bɑ:lmən] [rɪ'si:vd] [ə; eɪ]['pæt(ə)nt][fɔ:r; fər][hɪz; ɪz] [trʌs] [ɪn]['dʒænjueri] - ,
Bollman received a patent for his truss in January 1852 ,
博尔曼 已收到 一个 专利 为了 他的 桁架 在 一月 - ,

博尔曼于1852年1月获得了他的桁架专利。

[ænd; ənd][ɪn][ðə; ði] [seɪm] [jɪr] ['pʌblɪʃt] [ə; eɪ] ['bʊklət] [dɪ'skraɪbɪŋ] [hɪz; ɪz] ['sɪstəm] [ɪn]['dʒen(ə)rəl]
and in the same year published a booklet describing his system in general
和 在 这 相同的 年 已发布 一个 小册子 描述 他的 系统 在 一般的
[ænd; ənd][ðə; ði]['hɑ:rpərz] ['feri] [spæn][ɪn][pər'tɪkjələr] .
and the Harpers Ferry span in particular .
和 这 哈珀斯 渡船 跨度 在 特别的 .

同年，他还出版了一本小册子，详细介绍了他的系统，特别是哈珀斯费里跨度。

[hɪr] , [hi:; hi][fɜ:rst][kɔ:lz][ˌaɪ 'ti:][ə; eɪ] “ [sə'spenʃ(ə)n] [ænd; ənd] [trʌst] [brɪdʒ] ,
Here , he first calls it a “ suspension and trussed bridge ,
这里 , 他 第一的 呼叫 它 一个 “ 暂停 和 桁架 桥 ,

在这里，他首先称其为“悬索桁架桥”，

” [wɪtʃ] [ɪz] [ɪn'di:d] [æn; ən] ['ækjərət] [ˌdezɪg'neɪʃn] [fɔ:r; fər][ə; eɪ] ['sɪstəm] [wɪtʃ] [ɪz][nɑ:t] ['strɪktli] [ə; eɪ]
” which is indeed an accurate designation for a system which is not strictly a
” 哪个 是 的确 一个 准确的 指定 为了 一个 系统 哪个 是 不是 严格 一个
[trʌs] [bɪ'kəz, bɪ'kɔ:z][ˌaɪ 'ti:][hæz; həz][noʊ] ['æktɪv] ['loʊər] [kɔ:rd] .
truss because it has no active lower chord .
桁架 因为 它 有 不 积极的 降低 弦 .

”这确实准确地描述了一个并非严格意义上的桁架系统，因为它没有主动下弦杆。”

([ðə; ði][ə'nælədʒi][tu:; tə][ə; eɪ] [sə'spenʃ(ə)n] [brɪdʒ] [ɪz][kwaɪt] [klɪr] ,
(The analogy to a suspension bridge is quite clear ,
(这 类比 到 一个 暂停 桥 是 相当 清除 ,

（这与悬索桥的类比非常明显，）

[i:tʃ] [per] [ʌv; əv]['praɪmeri][rɑ:dz] ['bi:ɪŋ] ['kɑ:mpərəb(ə)l][tu:; tə][ə; eɪ] [sə'spenʃ(ə)n] ['keɪb(ə)l] .)
each pair of primary rods being comparable to a suspension cable .)
每个 一对 的 基本的 杆 存在 可比 到 一个 暂停 电缆 .)

每对主杆都相当于一根悬索。）

[ˌðer'æftər] , - [ɪn'venʃ(ə)n][wʌz; wəz]['dʒen(ə)rəli] [tɜ:m] [ə; eɪ] [sə'spenʃ(ə)n] [trʌs] .
Thereafter , Bollman's invention was generally termed a suspension truss .
此后 , - 发明 曾是 一般来说 称为 一个 暂停 桁架 .

此后，博尔曼的发明通常被称为悬索桁架。

['ɪnfluəns] [ʌv; əv][ðə; ði] [trʌs]
INFLUENCE OF THE TRUSS
影响 的 这 桁架

桁架的影响

- - [ˌpʌblɪ'keɪʃ(ə)n][wʌz; wəz] ['waɪdlɪ] [dɪ'semәneɪtɪd] [hɪr] [ænd; әnd] [ə'brɔ:d] [ænd; әnd]
Bollman's 1852 publication was widely disseminated here and abroad and
- - 发布 曾是 广泛 传播 这里 和 国外 和
['stʌdid] [wɪð; wɪθ] [rɪ'spektfl] ['ɪntrәst] [baɪ][ðə; ði] [ˌendʒɪ'nɪrɪŋ] [prə'feʃ(ə)n] .
studied with respectful interest by the engineering profession .
研究 和 尊重 兴趣 经过 这 工程 职业 .

博尔曼 1852 年出版的著作在国内外广泛传播，并受到工程界的认真研究。

[ɪts] ['drɔɪŋz] [ʌv; əv][ðə; ði] ['strʌktʃər] [wɜ:r; wər] ['kɑ:pɪd] [ɪn][ə; eɪ] ['nʌmbər] [ʌv; əv]['li:dɪŋ; 'ledɪŋ] ['teknɪk(ə)l]
Its drawings of the structure were copied in a number of leading technical
它是 图画 的 这 结构 是 复制 在 一个 数字 的 领导 技术的
['dʒɜ:nəlz][ɪn] ['ɪŋgləndˌ] [ænd; әnd]['dʒɜ:rmәni] .
journals in England and Germany .
期刊 在 英格兰 和 德国 .

其结构图纸被英国和德国的多家顶尖技术期刊转载。

[ɔ:l'ðoʊ] [ðer; ðәr][ɪz][noʊ]['rekɔ:d; rɪ'kɔ:d] [ðæt] [ðə; ði] [taɪp] [wʌz; wəz]['evәr] [ˌri:prə'dju:st] [ɪn] ['jʊrәp] ,
Although there is no record that the type was ever reproduced in Europe ,
虽然 那里 是 不 记录 那 这 类型 曾是 曾经 复制品 在 欧洲 ,

虽然没有记录表明这种字体曾在欧洲被复制过，

[ðer; ðәr][kæn; kәn][bi:; bi]['lɪt(ə)l] [daʊt] [ðæt] [ðɪs] [sәk'sesf(ə)l] ['strʌktʃәrәl] [ju:z][ʌv; әv]['aɪәrn][baɪ][ðə; ði]
there can be little doubt that this successful structural use of iron by the
那里 能 是 小的 怀疑 那 这 成功的 结构 使用 的 铁 经过 这
[moʊst] ['emɪnәnt] ['reɪlroʊd][ɪn][ðə; ði][ju'naɪtɪd] [steɪts] [ænd; әnd][ɪts] [ɪn'dɔ:rsmәnt] [baɪ][æn; әn] [ˌendʒɪ'nɪr]
most eminent railroad in the United States and its endorsement by an engineer
最多 杰出 铁路 在 这 团结的 各州 和 它是 代言 经过 一个 工程师
[ʌv; әv] [lɑtroʊbz] ['steɪtәs; 'stætәs] [geɪv] [greɪt] ['ɪmpɪtәs] [tu:; tə][ðə; ði]['dʒen(ə)rәl][ə'dɑ:pʃ(ə)n][ʌv; әv][ðə; ði]
of Latrobe's status gave great impetus to the general adoption of the
的 拉特罗布 地位 给予 伟大的 动力 到 这 一般的 采用 的 这
[mə'tɪriәl] .
material .
材料 .

毫无疑问，美国最杰出的铁路公司成功地将铁用于建筑结构，并得到了像拉特罗布这样地位的工程师的认可，极大地推动了这种材料的普遍采用。

[ðɪs] ['ɪnfluəns] [wʌz; wəz]['sɜ:rt(ə)nli]['i:kwәl][tu:; tə] [ðæt] [ʌv; әv] ['sti:vәnsәnz] ['tu:bjәlәr]['aɪәrn] [brɪdʒ]
This influence was certainly equal to that of Stephenson's tubular iron bridge
这 影响 曾是 当然 平等的 到 那 的 斯蒂芬森的 管状 铁 桥
[ʌv; әv] - ['oʊvәr][ðə; ði]['mɛˌnaɪ] [streɪt] ,
of 1850 over the Menai Strait ,
的 - 超过 这 梅奈 海峡 ,

这一影响无疑与斯蒂芬森于 1850 年在梅奈海峡上建造的管状铁桥的影响不相上下。

[ɔ:r] [roʊblɪŋz] ['aɪәrn] - ['waɪәr] [sә'spenʃ(ə)n] [brɪdʒ] [ʌv; әv] - ['oʊvәr][naɪ'ægrә][gɔ:rdʒ] .
or Roebling's iron - wire suspension bridge of 1855 over Niagara gorge .
或者 罗布林 铁 - 金属丝 暂停 桥 的 - 超过 尼亚加拉 峡谷 .

或者罗布林于 1855 年在尼亚加拉峡谷上建造的铁丝悬索桥。

[ðə; ði] ['bɑ:lmәn] [dɪ'zaɪn] [hæd; hәd][pәr'hæps]['i:v(ə)n] ['greɪtәr] ['ɪnfluәns] ,
The Bollman design had perhaps even greater influence ,
这 博尔曼 设计 有 也许 甚至 更大的 影响 ,

博尔曼的设计或许影响更大。

[æz; əz][ðə; ði][biː] . & [oʊ] . [ɪ'miːdiətli] [lɔːntʃt] [ðə; ði] ['sɪstəm] [wɪð; wɪθ] [greɪt] ['enərdʒi][ænd; ənd][ɪn]
as 作为 **the** 这 **B** B **.** . **&** & **O** 哦 **.** . **immediately** 立即地 **launched** 发射 **the** 这 **system** 系统 **with** 和 **great** 伟大的 **energy** 活力 **and** 和 **in** 在
[greɪt] ['nʌmbərz] [tuː; tə] [rɪ'pleɪs] [ɪts] ['tɪmbə] [spænz] ;
great 伟大的 **numbers** 数字 **to** 到 **replace** 代替 **its** 它是 **timber** 木材 **spans** 跨度 **;** ;

B&O铁路公司立即投入大量精力和大量资源，启动了该系统，以取代原有的木质桥梁；

[ɑːn][ðə; ði] ['ʌðər] [hænd] , [roʊblɪŋz] ['strʌktʃər] [wʌz; wəz]['nevər][duːpli'keitid][ɪn]['reɪlroʊd] ['sɜːrvɪs] ,
on 在 **the** 这 **other** 其他 **hand** 手 **,** , **Roebling's** 罗布林 **structure** 结构 **was** 曾是 **never** 绝不 **duplicated** 重复 **in** 在 **railroad** 铁路 **service** 服务 **,** ,
[ænd; ənd] ['stiːvənsənz] ['oʊnli][wʌns] .
and 和 **Stephenson's** 斯蒂芬森的 **only** 仅有的 **once** 一次 **.** .

另一方面，罗布林的结构从未在铁路服务中被复制，而斯蒂芬森的结构也只被复制过一次。

[[ˌpiː 'dʒiː] -]
[Pg 页 **91** - **]**]

[第91页]

['fɪgjər] - . — [left] : [kən'dʒektʃərəl]['sekʃ(ə)n][ʌv; əv] - [seg'mentl] [rɔːt] - ['aɪərn] ['kɑːləm] ,
Figure 数字 **16** - **.** . **—** — **Left** 左边 **:** : **conjectural** 推测性的 **section** 部分 **of** 的 **Bollman's** - **segmental** 节段 **wrought** 锻 **-** - **iron** 铁 **column** 柱子 **,** ,
[ə'baʊt] - ,
about 关于 **1860** - **,** ,

图 16.—左图：博尔曼设计的分段式锻铁柱的推测剖面图，约 1860 年，

[ænd; ənd]['sekʃ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði]['stændərd] ['fiːnɪks] ['kɑːləm] ; [raɪt] : ['fiːnɪks] ['kɑːləm] [æz; əz] [juːst] [ɪn]
and 和 **section** 部分 **of** 的 **the** 这 **standard** 标准 **Phoenix** 凤凰 **column** 柱子 **;** ; **right** 正确的 **:** : **Phoenix** 凤凰 **column** 柱子 **as** 作为 **used** 用过的 **in** 在
[trʌs] - [brɪdʒ] [kəm'preʃ(ə)n] ['membər] .
truss 桁架 **-** - **bridge** 桥 **compression** 压缩 **members** 成员 **.** .

以及标准凤凰柱的截面；右图：用于桁架桥受压构件的凤凰柱。

[ɪˌvælju'eɪʃ(ə)n] [ʌv; əv][ðə; ði] [trʌs]
EVALUATION 评估 **OF** 的 **THE** 这 **TRUSS** 桁架

桁架评估

[baɪ][ðə; ði] [leɪt] - ['aɪərn][wʌz; wəz] [wel] [ɪ'stæblɪʃt] [æz; əz][ə; eɪ] [brɪdʒ] [mə'tɪriəl] [θruː'aʊt]
By 经过 **the** 这 **late** 晚的 **1850's** - **iron** 铁 **was** 曾是 **well** 出色地 **established** 已确立的 **as** 作为 **a** 一个 **bridge** 桥 **material** 材料 **throughout** 自始至终
[ðə; ði][wɜːrld] .
the 这 **world** 世界 **.** .

到 19 世纪 50 年代末，铁已成为世界各地公认的桥梁材料。

[wʌns] [ðə; ði] ['priːviəs] [fɪrz] [ʌv; əv]['aɪərn][hæd; həd] [bɪn] ['stɪld] [ænd; ənd][ðə; ði] [ə'tenʃ(ə)n] [ʌv; əv]
Once 一次 **the** 这 **previous** 以前的 **fears** 恐惧 **of** 的 **iron** 铁 **had** 有 **been** 到过 **stilled** 静止 **and** 和 **the** 这 **attention** 注意力 **of** 的
['ɛndʒə'nɪrz] [wʌz; wəz] [də'rektɪd] [tuː; tə][ðə; ði][ɪnˌtɜːrprə'teɪʃ(ə)n][ʌv; əv] [ɪg'zɪstɪŋ] [ænd; ənd] [nuː] ['spænɪŋ]
engineers 工程师 **was** 曾是 **directed** 指导 **to** 到 **the** 这 **interpretation** 解释 **of** 的 **existing** 现存的 **and** 和 **new** 新的 **spanning** 跨越
['meθədz] ['ɪntuː]['met(ə)l] ,
methods 方法 **into** 进入 **metal** 金属 **,** ,

一旦人们之前对钢铁的恐惧消除，工程师们的注意力转向了对现有和新的金属跨接方法的解读，

[ðə; ði] ['bɑːlmən] [trʌs] [bɪ'gæn] [tuː; tə] ['sʌfər] ['sʌmwʌt] [frʌm; frəm] [ðə; ði] [kəm'pærɪsn] .

the	Bollman	truss	began	to	suffer	somewhat	from	the	comparison	.
这	博尔曼	桁架	开始	到	遭受	有些	从	这	比较	.

在与博尔曼桁架的比较中，博尔曼桁架开始显得有些逊色。

[ɔːl'ðoʊ] [ɪts] [kəm'poʊnənts] [wɜːr; wər] ['sɪmp(ə)l] [tuː; tə] ['fæbrɪkeɪt] [ænd; ənd] [ɪts] [ə'næləsɪs] [ænd; ənd] [dɪ'zaɪn]

Although	its	components	were	simple	to	fabricate	and	its	analysis	and	design
虽然	它是	成分	是	简单的	到	制造	和	它是	分析	和	设计

[wɜːr; wər] [ˌstreɪt'fɔːrwərd] ,

were	straightforward	,
是	直截了当	,

虽然它的部件制造简单，分析和设计也很简单，

[ˌaɪ 'tiː] [wʌz; wəz] [les] [ˌiːkə'nɑːmɪk(ə)l] [ʌv; əv] [mə'tɪriəl] [ðæn; ðən] [ðə; ði] [mɔːr] [kən'venʃən(ə)l] ['pæn(ə)l]

it	was	less	economical	of	material	than	the	more	conventional	panel
它	曾是	较少的	经济	的	材料	比	这	更多的	传统的	控制板

['trʌsɪz] [sʌtʃ] [æz; əz] [ðə; ði] [præt] [ænd; ənd] ['(h)wipl] [taɪps] .

trusses	such	as	the	Pratt	and	Whipple	types	.
桁架	这样的	作为	这	普拉特	和	惠普尔	类型	.

与普拉特桁架和惠普尔桁架等更传统的板式桁架相比，这种桁架在材料利用方面不够经济。

[ə'dɪʃənəli] ,

Additionally	,
此外	,

此外，

[ðer; ðər] [wʌz; wəz] [ðə; ði] ['rekwɪzɪt] [ə'maʊnt] [ʌv; əv] ['sekənderi] ['met(ə)l] [ɪn] ['loʊər] ['kɔrdz] [ænd; ənd]

there	was	the	requisite	amount	of	secondary	metal	in	lower	chords	and
那里	曾是	这	必需品	数量	的	次要	金属	在	降低	和弦	和

['breɪsɪz] ['nesəseri] [fɔːr; fər] [stə'bɪləti] [ænd; ənd] [rɪ'dʒɪdəti] .

braces	necessary	for	stability	and	rigidity	.
牙套	必要的	为了	稳定	和	刚性	.

下部弦杆和支撑杆中含有足够数量的次要金属，以保证稳定性和刚度。

[ə; eɪ] ['fæktər] ['dɪfɪkəlt] [tuː; tə] [ə'ses] [ɪz] - ['hændlɪŋ] [ʌv; əv] [hɪz; ɪz] ['pæt(ə)nt] , [wɪtʃ] [wʌz; wəz]

A	factor	difficult	to	assess	is	Bollman's	handling	of	his	patent	,	which	was
一个	因素	难的	到	评估	是	-	处理	的	他的	专利	,	哪个	曾是

[rɪ'nuːd] [ɪn] - .

renewed	in	1866	.
更新	在	-	.

难以评估的一个因素是博尔曼对其专利的处理方式，该专利于 1866 年续展。

[ðer; ðər] [ɪz] [sə'fɪʃ(ə)nt] ['evɪdəns] [tuː; tə] [kən'kluːd] [ðæt] [hiː; hi] [kən'sɪdərd] [ðə; ði] ['pæt(ə)nt] ['væljuəb(ə)l]

There	is	sufficient	evidence	to	conclude	that	he	considered	the	patent	valuable
那里	是	充足的	证据	到	结束	那	他	经过考虑的	这	专利	有价值的

[bɪ'kəz, bɪ'kɔːz] [ˌaɪ 'tiː] [wʌz; wəz] [beɪst] [ə'pɑːn] [ə; eɪ] [saʊnd] [dɪ'zaɪn] .

because	it	was	based	upon	a	sound	design	.
因为	它	曾是	基于	之上	一个	声音	设计	.

有足够的证据表明，他认为该专利很有价值，因为它基于合理的设计。

['ðerfɔːr] , [hiː; hi] ['prɑːbəbli] [ɪ'stæblɪʃt] [ə; eɪ] [haɪ] ['laɪs(ə)ns] [fiː] [wɪtʃ] , [wɪð; wɪθ] [ðə; ði] [trʌs]

Therefore	,	he	probably	established	a	high	license	fee	which	,	with	the	truss's
所以	,	他	大概	已确立的	一个	高的	执照	费用	哪个	,	和	这	桁架的

['ʌðər] ['ʃɔːtkʌmɪŋz] ,

other	shortcomings	,
其他	缺点	,

因此，他很可能制定了高额的许可费，再加上桁架的其他缺陷，

[wʌz; wəz] [sə'fɪʃ(ə)nt] [tuː; tə] [dɪs'kɜːrɪdʒ] [ɪts] [juːz] [baɪ] ['ʌðər] ['reilrəudz] .

was	sufficient	to	discourage	its	use	by	other	railroads	.
曾是	充足的	到	阻碍	它是	使用	经过	其他	铁路	.

足以阻止其他铁路公司使用它。

[æz; əz]['peɪtrən] , [ðə; ði][biː] . & [oʊ] . [hæd; həd]['nætʃ(ə)rəli][hæd; həd] [fʊl] [raɪts] [tuː; tə][ɪts][juːz] .

As	patron	,	the	B	.	&	O	.	had	naturally	had	full	rights	to	its	use	.
作为	赞助人	,	这	B	.	&	哦	.	有	自然	有	满的	权利	到	它是	使用	.

作为赞助商，B. & O. 自然拥有完全的使用权。

[æn; ən] [ə'dɪʃən(ə)l] ['diːfekt] , [ək'nɑːlɪdʒd] ['iːv(ə)n][baɪ]['bɑːlmən] ,

An	additional	defect	,	acknowledged	even	by	Bollman	,
一个	额外的	缺点	,	已确认	甚至	经过	博尔曼	,

博尔曼本人也承认，还有一个额外的缺陷：

[ə'roʊz][bɪ'kəz, bɪ'kɔːz][ʌv; əv][ðə; ði] [ʌn'iːkwəl] [leŋkθ; leŋθ][ʌv; əv][ðə; ði][lɪŋks] [ɪn] [iːtʃ] [gruːp] [ɪk'sept] [ðə; ði]

arose	because	of	the	unequal	length	of	the	links	in	each	group	except	the
出现	因为	的	这	不等	长度	的	这	链接	在	每个	团体	除了	这

['sentər] [wʌn] .

center	one	.
中心	一	.

这是由于除中间那组之外，每组链节的长度都不相等造成的。

[ðɪs] [kɔːzd] [æn; ən] [ʌn'iːvnnəs] [ɪn][ðə; ði]['θɜːrm(ə)l][ɪk'spænʃ(ə)n][ænd; ənd] [kən'trækʃn] [ʌv; əv][ðə; ði]

This	caused	an	unevenness	in	the	thermal	expansion	and	contraction	of	the
这	导致	一个	不均匀性	在	这	热的	扩张	和	收缩	的	这

['freɪmwɜːrk] ,

framework	,
框架	,

这导致框架的热膨胀和收缩不均匀。

[wɪð; wɪθ][ðə; ði] [rɪ'zʌlt] [ðæt] [ðə; ði] ['brɪdʒɪz] [wɜːr; wər] ['dɪfɪkəlt] [tuː; tə] [kiːp] [ɪn] [ə'dʒʌstmənt] .

with	the	result	that	the	bridges	were	difficult	to	keep	in	adjustment	.
和	这	结果	那	这	桥梁	是	难的	到	保持	在	调整	.

结果导致桥梁难以保持调整状态。

[ðɪs] [hæd; həd][ðə; ði]['præktɪk(ə)l] [ɪ'fekt] [ʌv; əv]['vɜːrtʃuəli] ['lɪmɪtɪŋ] [ðə; ði] ['sɪstəm] [tuː; tə] [ˌɪntər'miːdiət]

This	had	the	practical	effect	of	virtually	limiting	the	system	to	intermediate
这	有	这	实际的	影响	的	几乎	限制	这	系统	到	中间的

[spæn] [leŋθs] ,

span	lengths	,
跨度	长度	,

这实际上将该系统的应用范围限制在了中等跨度长度上。

[ʌp][tuː; tə][ə'baʊt] - [fiːt] .

up	to	about	150	feet	.
向上	到	关于	-	脚	.

最高可达约 150 英尺。

[fɔːr; fər][lɔːŋgər][spænz][ðə; ði][biː] . & [oʊ] . [ɪm'plɔɪd] [ðə; ði] [trʌs] [ʌv; əv] [ə'nʌðər] [ʌv; əv] [lɑtroʊbz]

For	longer	spans	the	B	.	&	O	.	employed	the	truss	of	another	of	Latrobe's
为了	更长	跨度	这	B	.	&	哦	.	受雇	这	桁架	的	其他	的	拉特罗布

[ə'sɪstənts] ,

assistants	,
助理	,

对于较长的跨度，B.&O.铁路公司采用了拉特罗布另一位助手设计的桁架。

['dʒɜːrmən] - [bɔːrn][ænd; ənd] ['teknɪkli] [treɪnd] ['ælbərt] [fɪŋk] .

German	-	born	and	technically	trained	Albert	Fink	.
德语	-	出生	和	技术上来说	受过训练	阿尔伯特	芬克	.

出生于德国并接受过技术培训的阿尔伯特·芬克。

[ðə; ði] [fɪŋk] [trʌs] [wʌz; wəz] [ɪ'vɑ:lvd] [kən,tempə'reɪniəsli] [wɪð; wɪθ] - [ænd; ənd] [wʌz; wəz]

The	Fink	truss	was	evolved	contemporaneously	with	Bollman's	and	was
这	芬克	桁架	曾是	进化	同时	和	-	和	曾是

['strʌktʃərəli] [kwaɪt] ['sɪmələr] ,

structurally	quite	similar	,
结构上	相当	相似的	,

芬克桁架与博尔曼桁架几乎同时发展起来，结构上也十分相似。

['bi:ɪŋ] [ə; eɪ] [sə'spenʃ(ə)n] [trʌs] [wɪð; wɪθ] [noʊ] ['loʊər] [kɔ:rd] .

being	a	suspension	truss	with	no	lower	chord	.
存在	一个	暂停	桁架	和	不	降低	弦	.

它是无下弦的悬索桁架。

[ðə; ði] ['prɪnsəp(ə)l] ['dɪfrəns] [wʌz; wəz] [ðə; ði] ['sɪmətri] [ʌv; əv] ['fɪŋks] [plæn] ,

The	principal	difference	was	the	symmetry	of	Fink's	plan	,
这	主要的	不同之处	曾是	这	对称	的	芬克的	计划	,

主要区别在于芬克方案的对称性。

[wɪtʃ] [wʌz; wəz] [ə'tʃi:vd] [baɪ] ['kæriɪŋ] [ðə; ði] [,ɪndɪ'vɪdʒuəl] ['pæn(ə)l] ['loʊdz] [frʌm; frəm] [ðə; ði] ['pæn(ə)l]

which	was	achieved	by	carrying	the	individual	panel	loads	from	the	panel
哪个	曾是	已达成	经过	携带	这	个人	控制板	负载	从	这	控制板

[pɔɪnts] [tu:; tə] [ɪn'kri:sɪŋli] [lɔ:ŋgər] ['pæn(ə)l] ['ju:nɪts] [bɪ'fɔ:r] ['hævɪŋ] [ðem; ðəm] [ə'pɪr] [æt; ət] [ðə; ði] [end]

points	to	increasingly	longer	panel	units	before	having	them	appear	at	the	end
积分	到	日益	更长	控制板	单位	前	拥有	他们	出现	在	这	结尾

['beərɪŋz] .

bearings	.
轴承	.

这是通过将各个面板的载荷从面板连接点传递到越来越长的面板单元，然后再传递到端部轴承来实现的。

[ðɪs] [ɪ'lɪmɪneɪtɪd; ɪ'lɪmə,neɪtɪd] [ðə; ði] ['wi:knəs] [ʌv; əv] [ʌn'i:kwəl] [streɪnz] .

This	eliminated	the	weakness	of	unequal	strains	.
这	已淘汰	这	弱点	的	不等	菌株	.

这样就消除了受力不均的弊端。

[ðə; ði] [dɪ'zaɪn] [wʌz; wəz] ['beɪsɪkli] [ə; eɪ] [mɔ:r] ['ræʃ(ə)nəl] [wʌn] ,

The	design	was	basically	a	more	rational	one	,
这	设计	曾是	基本上	一个	更多的	合理的	一	,

该设计本质上是一种更加理性的设计。

[ænd; ənd] [,aɪ 'ti:] [keɪm] [tu:; tə] [bi:; bi] ['waɪdli] [ju:st] [ɪn] [spænz] [ʌv; əv] [ʌp] [tu:; tə] - [fi:t] ,

and	it	came	to	be	widely	used	in	spans	of	up	to	250	feet	,
和	它	来了	到	是	广泛	用过的	在	跨度	的	向上	到	-	脚	,

它被广泛用于跨度达 250 英尺的工程中。

['dʒen(ə)rəli] [æz; əz] [ə; eɪ] [dek] - [taɪp] [trʌs] ([si:] [fɪg] . -) .

generally	as	a	deck	-	type	truss	(	see	fig	.	11	)	.
一般来说	作为	一个	甲板	-	类型	桁架	(	看	如图	.	-	)	.

通常作为甲板式桁架（见图 11）。

['dʌblju:] . ['bɑ:lmən] [ænd; ənd] ['kʌmpəni]

W	.	Bollman	and	Company
W	.	博尔曼	和	公司

W. Bollman and Company

['bɑ:lmən] [rɪ'zaɪnd] [frʌm; frəm] [ðə; ði] ['bɔ:ltɪmɔ:r] [ænd; ənd] [oʊ'haɪoʊ] [ɪn] - [tu:; tə] [fɔ:rm] ,

Bollman	resigned	from	the	Baltimore	and	Ohio	in	1858	to	form	,
博尔曼	辞职	从	这	巴尔的摩	和	俄亥俄州	在	-	到	形式	,

博尔曼于1858年从巴尔的摩和俄亥俄铁路公司辞职，创立了

[wɪð; wɪθ][dʒɑ:n][eɪtʃ] . - [ænd; ənd][dʒɑ:n][klɑ:k] , [tu:] [ʌv; əv][hɪz; ɪz]['fɔ:rmər][bi:] . & [oʊ] .

with	John	H	.	Tegmeyer	and	John	Clark	,	two	of	his	former	B	.	&	O	.
和	约翰	H	.	-	和	约翰	克拉克	,	二	的	他的	以前的	B	.	&	哦	.

[ə'sɪstənts] ,

assistants	,
助理	,

与他以前在B.&O.的两位助手John H. Tegmeyer和John Clark一起，

[ə; eɪ] [brɪdʒ] - ['bɪldɪŋ] [fɜ:rm][ɪn] ['bɔ:ltɪmɔ:r] [noʊn] [æz; əz]['dʌblju:] . ['bɑ:lmən][ænd; ənd] ['kʌmpəni] .

a	bridge	-	building	firm	in	Baltimore	known	as	W	.	Bollman	and	Company	.
一个	桥	-	建筑	公司	在	巴尔的摩	已知	作为	W	.	博尔曼	和	公司	.

巴尔的摩一家名为 W. Bollman and Company 的桥梁建造公司。

[ðɪs] [wʌz; wəz] [ə'pærəntli] [ðə; ði][fɜ:rst][ˌɔ:rgənə'zeɪʃ(ə)n][ɪn][ðə; ði][ju'naɪtɪd] [steɪts] [tu:; tə] [dɪ'zaɪn] ,

This	was	apparently	the	first	organization	in	the	United	States	to	design	,
这	曾是	显然	这	第一的	组织	在	这	团结的	各州	到	设计	,

['fæbrɪkeɪt] ,

fabricate	,
制造	,

这显然是美国第一个设计、制造……的组织

[ænd; ənd] [ɪ'rekt] ['aɪərn] ['brɪdʒɪz] [ænd; ənd] ['strʌktʃər] , [ˌpaɪə'nɪrɪŋ] [ɪn] [wʌt] - ['jɪrz] ['leɪtər][hæd; həd]

and	erect	iron	bridges	and	structures	,	pioneering	in	what	25	years	later	had
和	直立	铁	桥梁	和	结构	,	开创性的	在	什么	-	年	之后	有

[bɪ'kʌm] [æn; ən] [ɪ'mens] ['ɪndəstri] .

become	an	immense	industry	.
变得	一个	巨大	行业	.

并架设铁桥和铁结构，开创了25年后发展成为庞大产业的先河。

[ðə; ði][fɜ:rm][hæd; həd][ɪts][faʊn'deɪʃ(ə)n][æt; ət] [li:st] [æz; əz] ['ɜ:rli] [æz; əz] - [wen] ['ædvɜ˞ˌtaɪzmənts]

The	firm	had	its	foundation	at	least	as	early	as	1855	when	advertisements
这	公司	有	它是	基础	在	至少	作为	早期的	作为	-	什么时候	广告

[tu:; tə] [sə'plaɪ] [dɪ'zaɪnz] [ænd; ənd] ['estɪməts] [fɔ:r; fər] ['bɑ:lmən] ['brɪdʒɪz] [ə'pɪrd] ['oʊvər] -

to	supply	designs	and	estimates	for	Bollman	bridges	appeared	over	Tegmeyer's
到	供应	设计	和	估算	为了	博尔曼	桥梁	出现	超过	-

[neɪm] [ɪn] ['sevrəl] ['reɪlroʊd] ['dʒɜ˞:nəlz] ([si:] [fɪg] . -) .

name	in	several	railroad	journals	(	see	fig	.	12	)	.
姓名	在	一些	铁路	期刊	(	看	如图	.	-	)	.

该公司至少在 1855 年就已成立，当时泰格迈尔的名字出现在几份铁路期刊上，刊登广告提供博尔曼桥梁的设计和估价（见图 12）。

- [ˌsepə'reɪʃn] [frʌm; frəm][ðə; ði][bi:] . & [oʊ] . [wʌz; wəz][nɑ:t][ə; eɪ] [kəm'pli:t] [wʌn] .

Bollman's	separation	from	the	B	.	&	O	.	was	not	a	complete	one	.
-	分离	从	这	B	.	&	哦	.	曾是	不是	一个	完全的	一	.

博尔曼与巴尔的摩与俄亥俄铁路公司的分离并不彻底。

[ðə; ði]['reɪlroʊd] [kən'tɪnju:d] [ɪts]['proʊgræm][ʌv; əv] [ri'pleisin] ['tɪmbər] ['brɪdʒɪz] [wɪð; wɪθ]['bɑ:lmən] ['trʌsɪz]

The	railroad	continued	its	program	of	replacing	timber	bridges	with	Bollman	trusses
这	铁路	持续	它是	程序	的	替换	木材	桥梁	和	博尔曼	桁架

,

,

,

铁路公司继续推进用博尔曼桁架桥替换木桥的计划。

[ænd; ənd] [kən'træktɪd] [wɪð; wɪθ]['dʌblju:] . ['bɑ:lmən][ænd; ənd] ['kʌmpəni] [fɔ:r; fər] [dɪ'zaɪn]

and	contracted	with	W	.	Bollman	and	Company	for	design
和	合同	和	W	.	博尔曼	和	公司	为了	设计

并与 W. Bollman and Company 签订了设计合同

[[ˌpiː ˈdʒiː] -]
[Pg 92]
[页 -]

[第92页]

[ænd; ənd][ə; eɪ]['sɜːrt(ə)n] [ə'maʊnt] [ʌv; əv][ˌfæbrɪ'keɪʃ(ə)n] .
and a certain amount of fabrication .
和 一个 肯定 数量 的 制造 .

以及一定程度的捏造。

[ðer; ðər][ɪz][sʌm; səm] ['laɪklihʊd] [ðæt] [ɪ'ventʃuəli] [ˌfæbrɪ'keɪʃ(ə)n][wʌz; wəz][ɪn'taɪərli] [ˌdɪskən'tɪnjuːd] [æt; ət]
There is some likelihood that eventually fabrication was entirely discontinued at
那里 是 一些 可能性 那 最终 制造 曾是 完全 已停产 在
[maʊnt] ['klɛr] ,
Mount Clair ,
山 克莱尔 ,

有可能最终在克莱尔山工厂完全停止了生产。

[ænd; ənd][ɔːl][pɑːrts] ['sʌbsɪkwəntli] ['pəːtʃəst] [frʌm; frəm]['bɑːlmən] .
and all parts subsequently purchased from Bollman .
和 全部 部分 随后 购买 从 博尔曼 .

以及随后从 Bollman 购买的所有零件。

[ðə; ði][fɜːrm] ['prɔspəd] , [ɪ'rɛktɪŋ] [ə; eɪ] ['nʌmbər] [ʌv; əv]['meɪdʒər]['reɪlroʊd] ['brɪdʒɪz] [ɪn]['meksɪkoʊ] ,
The firm prospered , erecting a number of major railroad bridges in Mexico ,
这 公司 繁荣昌盛 , 竖立 一个 数字 的 主要的 铁路 桥梁 在 墨西哥 ,
['kjuːbə] , [ænd; ənd] ['tʃɪli] .
Cuba , and Chile .
古巴 , 和 智利 .

公司发展壮大，在墨西哥、古巴和智利建造了许多大型铁路桥梁。

[ˌɑːpɝ'eɪʃənz] ['siːst] [frʌm; frəm] - [tuː; tə] - [bɪ'kəz, bɪ'kɔːz][ʌv; əv] ['dɪfɪkəlt] ['wɔːrtaɪm] [kən'dɪʃ(ə)nz] [ɪn]
Operations ceased from 1861 to 1863 because of difficult wartime conditions in
运营 停止 从 - 到 - 因为 的 难的 战时 状况 在
[ðə; ði]['bɔːrdər] ['sɪti] [ʌv; əv] ['bɔːltɪmɔːr] .
the border city of Baltimore .
这 边界 城市 的 巴尔的摩 .

1861年至1863年间，由于边境城市巴尔的摩战时环境恶劣，公司停工。

['fɑːloʊɪŋ] [ðɪs] , ['bɑːlmən] [riː'ɪntɝd] ['bɪznəs] [æz; əz][soʊl][prə'praɪətər][ʌv; əv][ðə; ði][pə'tæpˌskoʊ]
Following this , Bollman reentered business as sole proprietor of the Patapsco
下列的 这 , 博尔曼 重新进入 商业 作为 唯一 业主 的 这 帕塔普斯科
[brɪdʒ] [ænd; ənd]['aɪərn][wɜːrks] .
Bridge and Iron Works .
桥 和 铁 作品 .

此后，博尔曼重新开始经商，成为帕塔普斯科桥梁和钢铁厂的唯一所有者。

['fɪgjər] - . — [ʃɪ'kɑːgoʊ] , ['bɜːrlɪŋtən] [ænd; ənd]['kwinsi] ['reɪlroʊd] [brɪdʒ] ['oʊvər]['kwinsi] [beɪ] (
Figure 17 . — Chicago , Burlington and Quincy Railroad bridge over Quincy Bay (
数字 - . — 芝加哥 , 伯灵顿 和 昆西 铁路 桥 超过 昆西 湾 (
[bræntʃ] [ʌv; əv][ðə; ði] [ˌmɪsɪ'sɪpi] ['rɪvər]) [æt; ət]['kwinsi] ,
branch of the Mississippi River) at Quincy ,
分支 的 这 密西西比州 河) 在 昆西 ,

图 17.—芝加哥、伯灵顿和昆西铁路桥，横跨昆西湾（密西西比河支流），位于昆西市。

[ˌɪlə'nɔɪ] .
Illinois .
伊利诺伊州 .

伊利诺伊州。

[ðə; ði]['pɪvət] [drɔ:] - [spæn][wʌz; wəz] [fɔ:rmd] [ʌv; əv] [tu:] ['bɑ:lmən] [dek] ['trʌsɪz] [sə'pɔrtəd, sə'pɔrtɪd]

The	pivot	draw	-	span	was	formed	of	two	Bollman	deck	trusses	supported
这	枢	画	-	跨度	曾是	形成	的	二	博尔曼	甲板	桁架	有

[æt; ət][ðer; ðər]['aʊtər]['ɛndz][baɪ][hɔ:g] [tʃeɪnz] .

at	their	outer	ends	by	hog	chains	.
在	他们的	外	结束	经过	猪	链条	.

枢轴牵引跨由两个博尔曼桁架组成，其外端由猪链支撑。

[ðə; ði] [brɪdʒ] [wʌz; wəz] [bɪlt] [ɪn] - - - [baɪ][ðə; ði] [dɪ'trɔɪt] [brɪdʒ] [ænd; ənd]['aɪərn][ˌsi: 'oʊ] . ,

The	bridge	was	built	in	1867	-	1868	by	the	Detroit	Bridge	and	Iron	Co	.	,
这	桥	曾是	建造	在	-	-	-	经过	这	底特律	桥	和	铁	合作	.	,

['bɑ:lmən] [ˌlaɪsən'si:] .

Bollman	licensee	.
博尔曼	被许可人	.

这座桥是底特律桥梁钢铁公司（博尔曼的特许经销商）于 1867-1868 年建造的。

(['klɑ:rk] , [ə'kaʊnt] [ʌv; əv][ðə; ði]['aɪərn] ['reɪlweɪ] [brɪdʒ] . . . [æt; ət]['kwinsi] , [ˌɪlə'nɔɪ] .)

(	Clarke	,	Account	of	the	Iron	Railway	Bridge	.	.	.	at	Quincy	,	Illinois	.	)
(	克拉克	,	帐户	的	这	铁	铁路	桥	.	.	.	在	昆西	,	伊利诺伊州	.	)

（克拉克，《伊利诺伊州昆西市铁铁路桥记述》）

[ðə; ði][moʊst] ['noʊtwɜ:rði] [ʌv; əv] - [wɜ:rks][ɪn] [ðɪs] ['pɪriəd] [wʌz; wəz][ə; eɪ] ['sɪri:z] [ʌv; əv][spænz]

The	most	noteworthy	of	Bollman's	works	in	this	period	was	a	series	of	spans
这	最多	值得注意	的	-	作品	在	这	时期	曾是	一个	系列	的	跨度

[æt; ət]['hɑ:rpərz] ['feri] .

at	Harpers	Ferry	.
在	哈珀斯	渡船	.

博尔曼在这一时期最值得一提的作品是哈珀斯费里的一系列桥梁。

[ðə; ði][bi:] . & [oʊ] . - [es]['tɪmbər] [brɪdʒ] [hæd; həd] [bɪn] [dɪ'strɔɪd] [baɪ] [kən'fedərət] ['fɔ:rsɪz][ɪn][dʒu:n]

The	B	.	&	O	.	'	s	timber	bridge	had	been	destroyed	by	Confederate	forces	in	June
这	B	.	&	哦	.	-	s	木材	桥	有	到过	损毁	经过	南方邦联	力量	在	六月

-	,

1861	,
-	,

B&O铁路公司的木桥于1861年6月被南方邦联军队摧毁。

[ænd; ənd][ðə; ði] ['krɔ:sɪŋ] [wʌz; wəz] [ˌðer'æftər] [meɪd] [ə'pɑ:n] ['tempərəri] ['treslˌwɜ:rk] .

and	the	crossing	was	thereafter	made	upon	temporary	trestlework	.
和	这	过境	曾是	此后	制成	之上	暂时的	栈桥	.

此后，过河通道改由临时搭建的栈桥承载。

[ðɪs] [wʌz; wəz][ə; eɪ]['kɑ:nstənt] [sɔ:rs] [ʌv; əv] ['trʌb(ə)l] , [wɪð; wɪθ] [kən'tɪnju:ɪŋ] [ˌɪntə'rʌpʃnz] [ʌv; əv][ðə; ði]

This	was	a	constant	source	of	trouble	,	with	continuing	interruptions	of	the
这	曾是	一个	持续的	来源	的	麻烦	,	和	继续	中断	的	这

[kə'nekʃ(ə)n] [frʌm; frəm] [haɪ] ['wɔ:tər] ,

connection	from	high	water	,
联系	从	高的	水	,

这一直是个麻烦事，因为洪水经常导致输电线路中断。

['wɔʃauts] , [ænd; ənd] ['mɪlətəri] ['ækʃnz] .

washouts	,	and	military	actions	.
冲刷	,	和	军队	行动	.

冲刷和军事行动。

[ðə; ði] [ə'nɔɪəns] [ænd; ənd] [ɪk'spens] [ʌv; əv] [ðɪs] [bɪ'keɪm] [soʊ] [greɪt] [ðæt] [ðə; ði] ['kʌmpəni] [dɪ'saɪdɪd]

The	annoyance	and	expense	of	this	became	so	great	that	the	company	decided
这	烦恼	和	费用	的	这	成为	所以	伟大的	那	这	公司	决定

[tu:; tə][rɪsk][æn; ən]['aɪərn] [brɪdʒ] [æt; ət][ðə; ði] ['krɔ:sɪŋ] .

to	risk	an	iron	bridge	at	the	crossing	.
到	风险	一个	铁	桥	在	这	过境	.

这件事带来的麻烦和费用实在太大了，以至于该公司决定冒险在十字路口修建一座铁桥。

[ɪn][dʒʊ'laɪ][ænd; ənd] ['ɔ:gəst] - , [tu:] ['sekʃnz] [ʌv; əv]['bɑ:lmən] [trʌs] ,
In July and August 1862 , two sections of Bollman truss ,
在 七月 和 八月 - , 二 部分 的 博尔曼 桁架 ,

1862年7月和8月，博尔曼桁架的两部分，

[spænz][noʊ] . [fɔ:r][ænd; ənd][noʊ] . [faɪv][wɜ:r; wər] [kəm'pli:tɪd] .
spans no . 4 and no . 5 were completed .
跨度 不 . 4 和 不 . 5 是 完全的 .

第 4 号和第 5 号桥跨已完工。

[æz; əz] [ðɪs] [ə'kɜ:rd] ['dʊrɪŋ] [ðə; ði][taɪm] [wen] ['dʌblju:] . ['bɑ:lmən][ænd; ənd] ['kʌmpəni] [wʌz; wəz]
As this occurred during the time when W . Bollman and Company was
作为 这 发生 期间 这 时间 什么时候 W . 博尔曼 和 公司 曾是
[ɪn'ɑ:pərətɪv] ,
inoperative ,
无法操作 ,

由于此事发生在 W. Bollman and Company 停止运营期间，

[ðə; ði][wɜ:rk][wʌz; wəz] [prə'du:st] [æt; ət] [maʊnt] ['klɛr] [tu:; tə] - [dɪ'zaɪn] [ænd; ənd] , [ʌn'daʊtɪdli]
the work was produced at Mount Clair to Bollman's design and , undoubtedly
这 工作 曾是 生产 在 山 克莱尔 到 - 设计 和 , 无疑
, [i'rektid] ['ʌndər] [hɪz; ɪz][ˌsu:pər'vɪʒ(ə)n] .
, erected under his supervision .
, 竖立 在下面 他的 监督 .

该作品在克莱尔山按照博尔曼的设计制作完成，毫无疑问是在他的监督下建造的。

[faɪv] [wi:ks] ['leɪtər] , [ɑ:n] [sep'tembər] - ,
Five weeks later , on September 24 ,
五 周 之后 , 在 九月 - ,

五周后，即9月24日，

[ði:z] [ænd; ənd] - ['feɪməs] ['wɪntʃɪstər] [spæn][ʌv; əv] - [wɜ:r; wər] [bloʊn] [ʌp][baɪ][ðə; ði]
these and Bollman's famous Winchester span of 1851 were blown up by the
这些 和 - 著名的 温彻斯特 跨度 的 - 是 吹 向上 经过 这
[kən'fedərəts] ,
Confederates ,
南方邦联 ,

这些桥梁以及博尔曼于1851年建造的著名的温彻斯特桥梁都被南方邦联炸毁了。

[ænd; ənd][ðə; ði]['laɪnz] ['bɪznəs] [wʌz; wəz] [ə'gen] [pleɪst] [æt; ət][ðə; ði]['mɜ:rsi][ʌv; əv] ['trɛslɪŋ] .
and the line's business was again placed at the mercy of trestling .
和 这 线 商业 曾是 再次 放置 在 这 怜悯 的 架桥 .

这条线路的业务再次受制于栈桥。

[ðə; ði]['spɪrɪt][ʌv; əv][ðə; ði][bi:] . & [oʊ] . [əd,mɪnɪ'streɪʃn] [ɪn'di:d] [si:mz] [tu:; tə][hæv; həv] [bɪn]
The spirit of the B . & O . administration indeed seems to have been
这 精神 的 这 B . & 哦 . 行政 的确 似乎 到 有 到过
[ʌn'ʃeɪkəbl] [wen] ,
unshakable when ,
坚定不移 什么时候 ,

B&O管理层的精神似乎确实坚定不移，当时

[ɪn][ðə; ði] [feɪs] [ʌv; əv] [sʌtʃ] ['hɑ:rtbreɪkɪŋ] ['setbæks] , [ˌaɪ 'ti:] [dɪ'tɜ:rmɪnd] [tu:; tə] [ə'gen] [brɪdʒ] [ðə; ði]
in the face of such heartbreaking setbacks , it determined to again bridge the
在 这 脸 的 这样的 令人心碎 挫折 , 它 决定 到 再次 桥 这
['rɪvər][wɪð; wɪθ]['aɪərn] ,
river with iron ,
河 和 铁 ,

面对如此令人心碎的挫折，它决心再次用钢铁架起桥梁跨越河流。

['i:v(ə)n][æt; ət][ðə; ði] [haɪt] [ʌv; əv][ðə; ði] [hɔs'tilitiz] .

even	at	the	height	of	the	hostilities	.
甚至	在	这	高度	的	这	敌对行动	.

即使在战事最激烈的时候。

[ɪn][noʊ'vembər] , [spæn][noʊ] . [faɪv][wʌz; wəz] [i'rektid] , [ænd; ənd][baɪ]['eɪprəl] - [ˌɛnˌoʊ'ɛs] . [θri:] , [fɔ:r] ,

In	November	,	span	no	.	5	was	erected	,	and	by	April	1863	nos	.	3	,	4	,
在	十一月	,	跨度	不	.	5	曾是	竖立	,	和	经过	四月	-	不	.	3	,	4	,

[ænd; ənd][sɪks]['ɔ:lsoʊ] .

and	6	also	.
和	6	还	.

11 月，第 5 号桥跨建成；到 1863 年 4 月，第 3、4、6 号桥跨也建成。

[ði:z] [wɜ:r; wər][ðə; ði] [fɔ:r] [streɪt] [spænz][ɪn][mɪdraɪvɝ] [bɪ'twi:n] [ðə; ði] “ [waɪd] ” ([ɔ:r] “ [bræntʃ] ,

These	were	the	four	straight	spans	in	midriver	between	the	“	wide	”	(	or	“	branch	,
这些	是	这	四	直的	跨度	在	中河	之间	这	“	宽的	”	(	或者	“	分支	,

这是位于河中央的四座直线桥梁，位于“宽阔的”（或“分支，

” [ɔ:r] “ [waɪ] ”) [spæn][ænd; ənd][ðə; ði][spæn][ɑ:n][ðə; ði] ['meriləɪnd] [ʃɔ:r] ['oʊvər][ðə; ði] ['tʃesəˌpik]

”	or	“	wye	”	)	span	and	the	span	on	the	Maryland	shore	over	the	Chesapeake
” 或者	“	星形	”	)	跨度	和	这	跨度	在	这	马里兰州	支撑	超过	这	切萨皮克	

[ænd; ənd][oʊ'haɪoʊ][kə'næl] ([si:] [fɪg] . -) .

and	Ohio	Canal	(	see	fig	.	13	)	.
和	俄亥俄州	运河	(	看	如图	.	-	)	.

“或”Y”形桥跨，以及马里兰州岸边跨越切萨皮克和俄亥俄运河的桥跨（见图 13）。

[ɔ:l'ðoʊ] [ðə; ði] [wʊd] [flɔ:r] ['sɪstəm] [ʌv; əv] [ði:z] [spænz][wʌz; wəz] [bə:nd] [fɔ:r; fər][strə'ti:dʒɪk]['ri:z(ə)nz]

Although	the	wood	floor	system	of	these	spans	was	burned	for	strategic	reasons
虽然	这	木头	地面	系统	的	这些	跨度	曾是	烧伤	为了	战略	原因

[baɪ][ju:] . [es] . [tru:ps] ['leɪtər][ɪn] - ,

by	U	.	S	.	troops	later	in	1863	,
经过	U	.	S	.	军队	之后	在	-	,

尽管这些桥梁的木地板系统在1863年晚些时候因战略原因被美军烧毁，

[ðeɪ] [sə'vaivd] [ðə; ði][wɔ:r] .

they	survived	the	war	.
他们	幸存下来	这	战争	.

他们在战争中幸存了下来。

[ɪn] - [ðə; ði] [rɪ'meɪnɪŋ] ['treslˌwɜ:rk] [wʌz; wəz] [rɪ'pleɪst] [wɪð; wɪθ]['bɑ:lmən] ['trʌsɪz] .

In	1868	the	remaining	trestlework	was	replaced	with	Bollman	trusses	.
在	-	这	其余的	栈桥	曾是	替换	和	博尔曼	桁架	.

1868 年，剩余的桁架结构被博尔曼桁架取代。

[ðɪs] [mæg'nɪfɪs(ə)nt] ['strʌktʃər] [sɜ:rvd] [ðə; ði]['reɪlroʊd] [ʌn'tɪl] - [wen] [ðə; ði] [raɪt] - [ʌv; əv] - [wei]

This	magnificent	structure	served	the	railroad	until	1894	when	the	right	-	of	-	way
这	壮丽	结构	服务	这	铁路	直到	-	什么时候	这	正确的	-	的	-	方式

[wʌz; wəz] [ˌriə'laind] [æt; ət]['hɑ:rpərz] ['feri] .

was	realigned	at	Harpers	Ferry	.
曾是	重新调整	在	哈珀斯	渡船	.

这座宏伟的建筑为铁路服务至 1894 年，当时哈珀斯费里 (Harpers Ferry) 的铁路路权进行了重新调整。

[haʊ'evər] ,

However	,
然而	,

然而，

[ðə; ði][hæf] [juːst] [baɪ][ðə; ði] ['kɑːmən] [roʊd] [rɪ'meɪnd] [ɪn][juːz] [ʌn'tɪl] ['kærid] [ə'weɪ] [baɪ][ðə; ði]

the	half	used	by	the	common	road	remained	in	use	until	carried	away	by	the
这	一半	用过的	经过	这	常见的	路	剩余	在	使用	直到	携带	离开	经过	这

[dɪ'zæstrəs] [flʌd] [ɪn] - .

disastrous	flood	in	1936	.
灾难性的	洪水	在	-	.

公共道路使用的一半土地一直被使用，直到 1936 年被那场毁灭性的洪水冲走。

[ðə; ði] ['pɪrz] [meɪ] [stɪl] [biː; bi] [siːn] .

The	piers	may	still	be	seen	.
这	码头	可能	仍然	是	已见	.

码头仍然可见。

['dʊrɪŋ] [ðə; ði][ˌpriː'wɔːr] ['jɪrz] , ['bɑːlmən] [ɪ'vɑːlvd] [ə; eɪ] ['strʌktʃərəl] [dɪ'veləpmənt] [ʌv; əv][moʊst]

During	the	prewar	years	,	Bollman	evolved	a	structural	development	of	most
期间	这	战前	年	,	博尔曼	进化	一个	结构	发展	的	最多

[prə'faʊnd] [ɪm'pɔːrt(ə)ns] ,

profound	importance	,
深刻的	重要性	,

在战前时期，博尔曼发展出了一种意义极其深远的结构性变革，

[wɪtʃ] [ɪz]['juːʒuəli; 'juːʒəli] [ə'soʊsieɪtɪd] [wɪð; wɪθ][ðə; ði] ['fiːnɪks] ['aɪərn] [wɜːrks] [ænd; ənd][ɪts] ['faʊndər] ,

which	is	usually	associated	with	the	Phoenix	Iron	Works	and	its	founder	,
哪个	是	通常	联系	和	这	凤凰	铁	作品	和	它是	创始人	,

['sæmjuəl][dʒeɪ] . ['riːvz] .

Samuel	J	.	Reeves	.
塞缪尔	J	.	里夫斯	.

这通常与凤凰钢铁厂及其创始人塞缪尔·J·里夫斯有关。

[ɪn][ðə; ði] [ɪ'rekʃn] [ʌv; əv][ə; eɪ] [haɪ] ['treslˌwɜːrk] ['vaɪədʌkt][fɔːr; fər][ðə; ði][hə'vænə] ['reɪlroʊd] ,

In	the	erection	of	a	high	trestlework	viaduct	for	the	Havana	Railroad	,
在	这	勃起	的	一个	高的	栈桥	高架桥	为了	这	哈瓦那	铁路	,

在为哈瓦那铁路架设高架桥时，

['bɑːlmən] [ə'pærəntli] [bɪ'keɪm] [kən'sɜːrnd] [wɪð; wɪθ][ðə; ði]['tens(ə)l] ['wiːknəs] [ʌv; əv][kæst]['aɪərn] [wen]

Bollman	apparently	became	concerned	with	the	tensile	weakness	of	cast	iron	when
博尔曼	显然	成为	担心的	和	这	拉伸	弱点	的	投掷	铁	什么时候

[ə'plaɪd] [ɪn] [lɔːŋ] , [ˌʌnsə'pɔːrtɪd] ['kɑːləmz] .

applied	in	long	,	unsupported	columns	.
应用	在	长的	,	不支持	列	.

博尔曼显然对铸铁在用于长而无支撑的柱子时存在的抗拉强度不足的问题感到担忧。

[ɔːl'ðoʊ] [ə; eɪ] ['kɑːləm] [ɪz] ['nɔːrməli] [səb'dʒɛktɪd][tuː; tə] [kəm'presɪv] [[stresiz]] , [wen] [ðə; ði]

Although	a	column	is	normally	subjected	to	compressive	stresses	,	when	the
虽然	一个	柱子	是	通常情况下	受	到	压缩	压力	, 什么时候		这

['slendərnəs] ['reɪʃioʊ] — [ðæt] [ɪz] ,

slenderness	ratio	—	that	is	,
苗条	比率	—	那	是	,

虽然柱子通常承受压缩应力，但当长细比（即柱子的长细比）较大时，

[ðə; ði][leŋkθ; leŋθ][dɪ'vaɪdɪd][baɪ][ðə; ði]['reɪdiəs][ʌv; əv][dʒaɪ'reɪʃn][ʌv; əv][ðə; ði] [krɔːs] ['sekʃ(ə)n] — [bɪ'kʌmz]

the	length	divided	by	the	radius	of	gyration	of	the	cross	section	—	becomes
这	长度	分割	经过	这	半径	的	旋转	的	这	叉	部分	—	变成

[greɪt] ,

great	,
伟大的	,

长度除以横截面的回转半径——会变得很大，

[ə; eɪ] ['sekənderi] ['bendɪŋ] [stres] [meɪ] [biː; bi] [prə'duːst] .

a	secondary	bending	stress	may	be	produced	.
一个	次要	弯曲	压力	可能	是	生产	.

可能会产生二次弯曲应力。

[ɪf] [ðɪs] [stres] [bɪˈkʌmz] [greɪt] [ɪˈnʌf] ,
If this stress becomes great enough ,
如果 这 压力 变成 伟大的 足够的 ,

如果这种压力变得足够大，

[ðə; ði][ˈvæljuː][ʌv; əv][ðə; ði][ˈtens(ə)l] [stres] [ɪn][wʌn][saɪd][ʌv; əv][ðə; ði] [ˈkɑːləm] [meɪ] [ˈæktʃuəli] [ɪkˈsiːd]
the value of the tensile stress in one side of the column may actually exceed
这 价值 的 这 拉伸 压力 在 一 边 的 这 柱子 可能 实际上 超过
[ðə; ði][ˈprɪnsəp(ə)l] [kəmˈpresɪv] [stres] ,
the principal compressive stress ,
这 主要的 压缩 压力 ,

柱体一侧的拉应力值可能实际上超过主压应力。

[ænd; ənd][ə; eɪ][net] [ɪˈfekt] [ʌv; əv][ˈtenʃ(ə)n] [rɪˈzʌlt] .
and a net effect of tension result .
和 一个 网 影响 的 紧张 结果 .

最终导致紧张局面。

[[ˌpiː ˈdʒiː] -]
[Pg 93]
[页 -]

[第93页]

[ˈfɪgjər] - . — [oʊˈhaɪoʊ][ˈrɪvər] [ˈkrɔːsɪŋ] [ʌv; əv][ðə; ði] [ˈbɔːltɪmɔːr] [ænd; ənd][oʊˈhaɪoʊ][æt; ət] [ˈbɛnˌwʊd] ,
Figure 18 . — Ohio River crossing of the Baltimore and Ohio at Benwood ,
数字 - . — 俄亥俄州 河 过境 的 这 巴尔的摩 和 俄亥俄州 在 本伍德 ,
[west] [vərˈdʒɪniə] , [kəmˈpliːtɪd] [ɪn] - .
West Virginia , completed in 1870 .
西方 弗吉尼亚州 , 完全的 在 - .

图 18.—巴尔的摩和俄亥俄铁路在西弗吉尼亚州本伍德跨越俄亥俄河的桥梁，于 1870 年建成。

[ˈbɑːlmən] [dek] [ˈtrʌsɪz] [wɜːr; wər] [juːst] [ɪn][ðə; ði] [əˈproʊtʃɪz] [ɑːn][bəuθ][saɪdz] .
Bollman deck trusses were used in the approaches on both sides .
博尔曼 甲板 桁架 是 用过的 在 这 方法 在 两个都 侧面 .

两侧引道均采用博尔曼桁架桥。

([ˈfoʊtoʊ] - , [ˈbɔːltɪmɔːr] [ænd; ənd][oʊˈhaɪoʊ] [kəˈlekʃ(ə)n] , [mjuˈziːəm][ʌv; əv][ˈhɪstri; ˈhɪstəri][ænd; ənd]
(Photo 693 , Baltimore and Ohio Collection , Museum of History and
(照片 - , 巴尔的摩 和 俄亥俄州 收藏 , 博物馆 的 历史 和
[tekˈnɑːlədʒi] .)
Technology .)
技术 .)

（照片 693，巴尔的摩和俄亥俄收藏，历史与科技博物馆。）

[ˈfɪgjər] - . — [pəˈtæpˌskoʊ][ˈrɪvər] [ˈkrɔːsɪŋ] [ʌv; əv][ðə; ði] [ˈbɔːltɪmɔːr] [ænd; ənd][oʊˈhaɪoʊ] [bɪˈtwiːn]
Figure 19 . — Patapsco River crossing of the Baltimore and Ohio between
数字 - . — 帕塔普斯科 河 过境 的 这 巴尔的摩 和 俄亥俄州 之间
[ˈθɪs(ə)l] [ænd; ənd] [ˈɪltʃɛstər] , [ˈmeriləndˌ] .
Thistle and Ilchester , Maryland .
蓟 和 伊尔切斯特 , 马里兰州 .

图 19.—马里兰州蒂斯尔和伊尔切斯特之间的巴尔的摩和俄亥俄铁路在帕塔普斯科河上的交叉口。

([ˈfoʊtoʊ] - , [ˈbɔːltɪmɔːr] [ænd; ənd][oʊˈhaɪoʊ] [kəˈlekʃ(ə)n] , [mjuˈziːəm][ʌv; əv][ˈhɪstri; ˈhɪstəri][ænd; ənd]
(Photo 695 , Baltimore and Ohio Collection , Museum of History and
(照片 - , 巴尔的摩 和 俄亥俄州 收藏 , 博物馆 的 历史 和
[tekˈnɑːlədʒi] .)
Technology .)
技术 .)

（照片 695，巴尔的摩和俄亥俄收藏，历史与科技博物馆。）

[[ˌpiː ˈdʒiː] -]
[Pg 94]
[页 -]

[第94页]

[æz; əz] [ɔːlˈredi] [ˈmenʃ(ə)nd] ,
As already mentioned ,
作为 已经 提及 ,

如前所述，

[ðə; ði] [fjuː] [əˈveɪləb(ə)l] [roʊld] - [ˈaɪərn] [ʃeɪps] [wɜːr; wər] [ʌv; əv] [ˈrelətɪvli] [smɔːl] [ˈeriə] [ænd; ənd] [kwaɪt]
the few available rolled - iron shapes were of relatively small area and quite
这 很少 可用的 滚动 - 铁 形状 是 的 相对地 小的 区域 和 相当
[ʌnˈsuːtəbl] [fɔːr; fər] [juːz] [æz; əz] [ˈkɑːləmz] [ənˈles] [kəmˈbaɪnd] [ænd; ənd] [bɪlt] [ʌp] [ɪn] [kəmˈpleks]
unsuitable for use as columns unless combined and built up in complex
不合适 为了 使用 作为 列 除非 合并 和 建造 向上 在 复杂的
[ˌfæbrɪˈkeɪʃnz] .
fabrications .
制造 .

当时可用的轧制铁件数量很少，而且面积相对较小，除非组合起来进行复杂的加工，否则不太适合用作柱子。

[ðə; ði] [ˈnɔːrm(ə)l] [ˈpræktɪs] [æt; ət] [ðə; ði] [taɪm] [wʌz; wəz] [tuː; tə] [juːz] [kæst] [kəmˈpreʃ(ə)n] [ˈmembər] [ɪn] [ˈaɪərn]
The normal practice at the time was to use cast compression members in iron
这 普通的 实践 在 这 时间 曾是 到 使用 投掷 压缩 成员 在 铁
[ˈbrɪdʒɪz] [ænd; ənd] [ˈstrʌktʃər] ,
bridges and structures ,
桥梁 和 结构 ,

当时的惯例是在铁桥和铁结构中使用铸造的受压构件。

[wɪð; wɪθ] [ðer; ðər] [ˈsekʃənl] [ˈeriə] [soʊ] [prəˈpɔːrʃənd] [tuː; tə] [ðə; ði] [leŋkθ; leŋθ] [ðæt] [ə; eɪ] [steɪt] [ʌv; əv]
with their sectional area so proportioned to the length that a state of
和 他们的 分段式 区域 所以 比例匀称 到 这 长度 那 一个 状态 的
[ˈtenʃ(ə)n] [kʊd; kəd] [nɑːt] [ɪgˈzɪst] .
tension could not exist .
紧张 可以 不是 存在 .

它们的截面积与长度成比例，因此不可能存在张力状态。

[ɪn] [ðə; ði] [keɪs] [ʌv; əv] [lɔːŋ] [ˈmembər] , [ðɪs] [ˈnætʃ(ə)rəli] [ment] [ðæt] [æn; ən] [ɪkˈsesɪv] [əˈmaʊnt] [ʌv; əv]
In the case of long members , this naturally meant that an excessive amount of
在 这 案件 的 长的 成员 , 这 自然 意思是 那 一个 过多的 数量 的
[məˈtɪriəl] [wʌz; wəz] [juːst] .
material was used .
材料 曾是 用过的 .

对于长构件而言，这自然意味着使用了过多的材料。

[ˈfɪgjər] - . — [tuː] [vjuːz] [ʌv; əv] [ˈbɑːlmən] - [bɪlt] “ [ˈwɔːtər] - [paɪp] [trʌs] ” [ðæt] [ˈkæriz] [ˈlʌmbəd]
Figure 20 . — Two views of Bollman - built “ water - pipe truss ” that carries Lombard
数字 - . — 二 浏览 的 博尔曼 - 建造 “ 水 - 管道 桁架 ” 那 携带 伦巴第
[striːt] [ˈoʊvər] [dʒəʊnz] [fɔːlz] [ɪn] [ˈbɔːltɪmɔːr] .
Street over Jones Falls in Baltimore .
街道 超过 琼斯 瀑布 在 巴尔的摩 .

图 20.—巴尔的摩琼斯瀑布上方，由博尔曼建造的“水管桁架”承载着伦巴第街的两张照片。

[bɪlt] [ɪn] - .
Built in 1877 .
建造 在 - .

建于1877年。

['bɑ:lmən] [wʌz; wəz] ['kɑ:nʃəs] [ʌv; əv][ðə; ði]['prɑ:bləm][frʌm; frəm][hɪz; ɪz] [ɪk'spɪrɪəns] [wɪð; wɪθ][ðə; ði]
Bollman **was** **conscious** **of** **the** **problem** **from** **his** **experience** **with** **the**
博尔曼 曾是 有意识的 的 这 问题 从 他的 经验 和 这
['stretʃərz] [ænd; ənd] [strʌts] [ʌv; əv][hɪz; ɪz] [trʌs] ,
stretchers **and** **struts** **of** **his** **truss** **,**
担架 和 支柱 的 他的 桁架 ,

博尔曼根据他之前使用桁架的横撑和支柱的经验，意识到了这个问题。

[ænd; ənd][hi:; hi][mʌst; məst][hæv; həv] [bɪn] [ə'wer] [ʌv; əv][ðə; ði] [greɪt] [əd'væntɪdʒ] [wɪtʃ] [wʊd] [bi:; bi]
and **he** **must** **have** **been** **aware** **of** **the** **great** **advantage** **which** **would** **be**
和 他 必须 有 到过 意识到的 的 这 伟大的 优势 哪个 会 是
[əb'teɪnd] [baɪ][ə; eɪ]['præktɪk(ə)l] ['meθəd] [ʌv; əv] ['fɔ:miŋ] [sʌtʃ] ['membər] [ɪn] [rɔ:t] ['aɪərn] ,
obtained **by** **a** **practical** **method** **of** **forming** **such** **members** **in** **wrought** **iron** **,**
获得 经过 一个 实际的 方法 的 成型 这样的 成员 在 锻 铁 ,

他一定意识到，如果能找到一种实用的方法来锻造铁制这类构件，将会带来巨大的优势。

[ðə; ði]['tens(ə)l] [rɪ'zɪstəns] [ʌv; əv] [wɪtʃ] [ɪz] [ɪ'kwɪvələnt] [tu:; tə][ðə; ði] [kəm'presɪv] .
the **tensile** **resistance** **of** **which** **is** **equivalent** **to** **the** **compressive** **.**
这 拉伸 反抗 的 哪个 是 相等的 到 这 压缩 .

其抗拉强度与抗压强度相等。

[hi:; hi] [ɪ'ventʃuəli] [dɪ'veləpt] [ðə; ði] ['fɔ:rʌnər] [ʌv; əv] [wʌt] [keɪm] [tu:; tə][bi:; bi] [noʊn] [æz; əz][ðə; ði]
He **eventually** **developed** **the** **forerunner** **of** **what** **came** **to** **be** **known** **as** **the**
他 最终 发达 这 先行者 的 什么 来了 到 是 已知 作为 这
['fi:nɪks] [fɔ:rm][baɪ] ['hævɪŋ] ['speʃ(ə)l] [seg'mentl] [rɔ:t] - ['aɪərn] [ʃeɪps] [roʊld] [baɪ] ['mɔ:rɪs] ,
Phoenix **form** **by** **having** **special** **segmental** **wrought** **-** **iron** **shapes** **rolled** **by** **Morris** **,**
凤凰 形式 经过 拥有 特别的 节段 锻 - 铁 形状 滚动 经过 莫里斯 ,

他最终通过让莫里斯轧制特殊的分段式锻铁形状，发展出了后来被称为凤凰形的雏形。

['tæskɝ] [ænd; ənd] ['kʌmpəni] [ʌv; əv] [ˌfɪlə'delfɪr] , [ði:z] [ʃeɪps] ['bi:ɪŋ] [kəm'baɪnd] ['ɪntu:][ə; eɪ]['sɜ:rkjələr]
Tasker **and** **Company** **of** **Philadelphia** **,** **these** **shapes** **being** **combined** **into** **a** **circular**
塔斯克 和 公司 的 费城 , 这些 形状 存在 合并 进入 一个 圆
['sekʃ(ə)n][wɪð; wɪθ] [aʊt]
section **with** **out**
部分 和 出去

费城 Tasker and Company 公司，这些形状组合成一个圆形截面，没有

[[ˌpi: 'dʒi:] -]
[**Pg** **95** **]**
[页 -]

[第95页]

['stændɪŋ] ['flændʒəz][fɔ:r; fər] ['rɪvɪtɪŋ] [tə'geðər] .
standing **flanges** **for** **riveting** **together** **.**
常设 法兰 为了 铆 一起 .

用于铆接的立式法兰。

[ðə; ði]['sɜ:rkjələr]['sekʃ(ə)n][ɪz] [ˌθi:ə'retɪkli] [ðə; ði][moʊst] [ɪ'fɪʃ(ə)nt] [tu:; tə] [ber] [kəm'presɪv] ['ləʊdɪŋ] .
The **circular** **section** **is** **theoretically** **the** **most** **efficient** **to** **bear** **compressive** **loading** **.**
这 圆 部分 是 理论上 这 最多 高效的 到 熊 压缩 加载中 .

理论上，圆形截面承受压缩载荷的效率最高。

[ə; eɪ] ['kɑ:ləm] [ʌv; əv] ['eni] [rɪ'kwaɪərd][daɪ'æmɪtər][kʊd; kəd][bi:; bi] [prə'du:st] [baɪ] ['sɪmpli] [ɪn'kri:sɪŋ] [ðə; ði]
A **column** **of** **any** **required** **diameter** **could** **be** **produced** **by** **simply** **increasing** **the**
一个 柱子 的 任何 必需的 直径 可以 是 生产 经过 简单地 增加 这
['nʌmbər] [ʌv; əv]['sɛgmənts, ˌsɛg'mɛnts] ,
number **of** **segments** **,**
数字 的 片段 ,

只需增加段数，即可制成任意所需直径的柱体。

©叶兴阳双语音标有声读物.本网站点所有英文书籍内容均来自公共领域资源。

经叶兴阳老师独家注音、翻译与重新排版，享有完整版权。未经授权禁止转载或商用。

温德尔·博尔曼的工程贡(The Engineering Contributions of Wendel)

[ðə; ði][ˌɪndɪˈvɪdʒuəl][saɪz][ʌv; əv] [wɪtʃ] ['nevər] [ɪk'si:dɪd] [kən'tempəreri] ['roʊlɪŋ] [mɪl] [kə'pæsəti] ([si:] [fɪg]
the individual size of which never exceeded contemporary rolling mill capacity (see fig
这 个人 尺寸 的 哪个 绝不 超出 当代的 滚动 磨 容量 (看 如图
. -) .
. 16) .
. -) .

单个尺寸从未超过当时轧钢厂的产能（见图 16）。

[ðə; ði] [dɪ'zaɪn] [ɪg'zɪbɪts] [ðə; ði][ɪn'spaɪərd][ˌkɑ:mbɪ'neɪʃ(ə)n][ʌv; əv] ['fʌŋkʃən(ə)l] [pər'fekʃ(ə)n] [ænd; ənd]
The design exhibits the inspired combination of functional perfection and
这 设计 展品 这 灵感 组合 的 功能性 完美 和
[sɪm'plɪsəti] [ðæt] [si:mz] [tu:; tə] ['kærəktəraɪz] [moʊst] [greɪt] [in'venʃənz] .
simplicity that seems to characterize most great inventions .
简单 那 似乎 到 描述 最多 伟大的 发明 .

该设计展现了功能完美与简洁性的完美结合，这似乎是大多数伟大发明的特征。

['fɪgjər] - . — [ðə; ði]['hɑ:rpərz] ['feri] [brɪdʒ] [tɔ:rd] [ðə; ði][end][ʌv; əv][ɪts] [kə'rɪr] ,
Figure 21 . — The Harpers Ferry bridge toward the end of its career ,
数字 - . — 这 哈珀斯 渡船 桥 朝向 这 结尾 的 它是 职业 ,

图 21.—哈珀斯费里大桥在其服役生涯末期的景象，

['kæriɪŋ] [ə; eɪ] ['kɑ:mən] [roʊd]['oʊvər][ðə; ði][pə'toʊmək] .
carrying a common road over the Potomac .
携带 一个 常见的 路 超过 这 波托马克河 .

一条横跨波托马克河的公共道路。

[ðə; ði]['westərnmoʊst][laɪn][ʌv; əv] ['trʌsɪŋ] [ænd; ənd][spæn][noʊ] . [wʌn][hæd; həd] [bɪn] [rɪ'mu:vd] [lɔ:ŋ]
The westernmost line of trussing and span no . 1 had been removed long
这 最西端 线 的 桁架 和 跨度 不 . 1 有 到过 已移除 长的
[bɪ'fɔ:r] .
before .
前 .

最西侧的桁架和 1 号跨梁很久以前就被拆除了。

[vju:] [θru:] [ðə; ði] ['wɪntʃɪstər] [spæn] ['lʊkɪŋ] [tɔ:rd] ['merilənd] [ɪn] - .
View through the Winchester span looking toward Maryland in 1933 .
看法 通过 这 温彻斯特 跨度 寻找 朝向 马里兰州 在 - .

1933 年，透过温彻斯特大桥眺望马里兰州的景色。

(['foʊtoʊ] ['kɜ:rtəsi] [ʌv; əv]['hɑ:rpərz] ['feri] ['næʃ(ə)nəl][hɪ'stɔ:rɪk(ə)l][pɑ:rk] .)
(Photo courtesy of Harpers Ferry National Historical Park .)
(照片 礼貌 的 哈珀斯 渡船 国家的 历史 公园 .)

（照片由哈珀斯费里国家历史公园提供。）

[ˌaɪ 'ti:] [meɪ] [hæv; həv] [bɪn] [bɪ'kəz, bɪ'kɔ:z][hi:; hi][hæd; həd][noʊ] [fə'sɪlətiz] [fɔ:r; fər] ['roʊlɪŋ] [ðæt] ['bɑ:lmən]
It may have been because he had no facilities for rolling that Bollman
它 可能 有 到过 因为 他 有 不 设施 为了 滚动 那 博尔曼
[kə'mju:nikeitid] [hɪz; ɪz][aɪ'di:ə][tu:; tə] ['ri:vz] ,
communicated his idea to Reeves ,
沟通 他的 主意 到 里夫斯 ,

或许正是因为缺乏滚动测试的条件，博尔曼才将他的想法告诉了里夫斯。

[ɔ:l'ðoʊ] [ðɪs] [si:mz] [ɪ'lɑ:dʒɪkl] .
although this seems illogical .
虽然 这 似乎 不合逻辑 .

虽然这看起来不合逻辑。

[æt; ət] ['eni] [reɪt] , ['ri:vz] [ænd; ənd] [hɪz; ɪz] [ə'soʊsieɪts; ə'soʊʃieɪts] ['pætntɪd] [ðə; ði] ['sɪstəm] [ɪk'stensɪvli] ,

At	any	rate	,	Reeves	and	his	associates	patented	the	system	extensively	,
在	任何	速度	,	里夫斯	和	他的	同事	专利	这	系统	广泛地	,

总之，里夫斯和他的同事们为该系统申请了广泛的专利。

[ænd; ənd] [ðə; ði] ['fi:nɪks] ['kɑ:ləm] [wʌz; wəz] [ɪ'ventʃuəli] [ɪm'plɔɪd] [tu:; tə] [ðə; ði] ['vɜ:rtʃuəl] [ɪk'sklu:ʒn]

and	the	Phoenix	column	was	eventually	employed	to	the	virtual	exclusion
和	这	凤凰	柱子	曾是	最终	受雇	到	这	虚拟的	排除

[ʌv; əv] [kæst] - ['aɪərn] [ænd; ənd] ['ʌðər] [taɪps] [ʌv; əv] [rɔ:t] - ['aɪərn] ['kɑ:ləmz] .

of	cast	-	iron	and	other	types	of	wrought	-	iron	columns	.
的	投掷	-	铁	和	其他	类型	的	锻	-	铁	列	.

最终，凤凰柱几乎完全取代了铸铁柱和其他类型的锻铁柱。

[baɪ] [ðə; ði] [end] [ʌv; əv] [ðə; ði] 19th ['sentʃəri] [ˌaɪ 'ti:] [bɪ'gæn] [tu:; tə] [pæs] [frʌm; frəm] [ju:z] ,

By	the	end	of	the	19th	century	it	began	to	pass	from	use	,
经过	这	结尾	的	这	19th	世纪	它	开始	到	经过	从	使用	,

到19世纪末，它开始逐渐不再使用。

[æz; əz] [mɪlz] [bɪ'keɪm] ['keɪpəb(ə)l] [ʌv; əv] [prə'djʊsɪŋ] ['lɑ:rdʒər] ['sekʃnz] [wɪð; wɪθ] ['prɑ:pərtiz] ['relətɪvli]

as	mills	became	capable	of	producing	larger	sections	with	properties	relatively
作为	磨坊	成为	有能力的	的	生产	更大的	部分	和	特性	相对地

['feɪvərəbl] [tu:; tə] ['kɑ:ləm] [ju:z] [ænd; ənd] [mɔ:r] [ə'dæptəb(ə)l] [tu:; tə] [kə'nekʃ(ə)n] [wɪð; wɪθ] ['ʌðər]

favorable	to	column	use	and	more	adaptable	to	connection	with	other
有利	到	柱子	使用	和	更多的	适应性强	到	联系	和	其他

['membər] .

members	.
成员	.

随着轧钢厂能够生产出更大截面的构件，这些构件的性能相对有利于用作柱子，并且更适合与其他构件连接。

['faɪn(ə)l] [ju:z] [ʌv; əv] [ðə; ði] ['bɑ:lmən] [trʌs]

Final	Use	of	the	Bollman	Truss
最终的	使用	的	这	博尔曼	桁架

博尔曼桁架的最终用途

[ðə; ði] ['bɑ:lmən] [trʌs] [faʊnd] [ə'keɪʒən(ə)l] [ju:z] ['elsˌwer] [ðæn; ðən] [ɑ:n] [ðə; ði] [bi:] . & [oʊ] . [laɪnz] ,

The	Bollman	truss	found	occasional	use	elsewhere	than	on	the	B	.	&	O	.	lines	,
这	博尔曼	桁架	成立	偶然	使用	别处	比	在	这	B	.	&	哦	.	线条	,

博尔曼桁架偶尔也会在巴尔的摩与俄亥俄铁路以外的其他地方得到应用。

[bʌt; bət] ['dʒen(ə)rəli] ['oʊnli] [wen] [i'rektid] [ɑ:n] ['kɑ:ntrækt] [baɪ] [pə'tæpˌskoʊ] [brɪdʒ] [ænd; ənd] ['aɪərn] [wɜ:rks]

but	generally	only	when	erected	on	contract	by	Patapsco	Bridge	and	Iron	Works
但	一般来说	仅有的	什么时候	竖立	在	合同	经过	帕塔普斯科	桥	和	铁	作品

.

:

.

但通常只有当由帕塔普斯科桥梁钢铁厂承包建造时才会如此。

[haʊ'evər] ,

However	,
然而	,

然而，

[ðə; ði][fækt] [ðæt] ['bɑːlmən] [kʊd; kəd] ['prɑːfɪtəbli] [ɪ'rekt] [ðɪs] [brɪdʒ] [ɪn][ðə; ði] [sɪ'vɪrli] [kəm'petətɪv]
the fact that Bollman could profitably erect this bridge in the severely competitive
这 事实 那 博尔曼 可以 盈利 直立 这 桥 在 这 严重 竞争的
- ['ɪndɪˌkeɪts] [ðæt] [ðə; ði] [hɑːrʃ] ['krɪtɪsɪzəm][ʌv; əv][ðə; ði] ['sɪstəm] [baɪ] [ə'θɔːrətiz] [ʌv; əv] [sʌtʃ]
1870's indicates that the harsh criticism of the system by authorities of such
- 表示 那 这 残酷的 批评 的 这 系统 经过 当局 的 这样的
['stætʃər] [æz; əz] ['(h)wɪpl] [wʌz; wəz][nɑːt] [ˌnesə'serəli] ['dʒʌstɪfaɪd] .
stature as Whipple was not necessarily justified .
身材 作为 惠普尔 曾是 不是 一定 合理的 .

博尔曼能够在竞争激烈的 19 世纪 70 年代盈利地建造这座桥梁，这表明像惠普尔这样有地位的权威人士对该体系的严厉批评未必是合理的。

- ['ædvɝˌtaɪzmənts] , [ɪn][fækt] , [rɪ'fɜːr][tuː; tə][ðə; ði] ['feɪvərəbl] [ˌrekəmen'deiʃənz] [ʌv; əv] ['ʌðər]
Bollman's advertisements , in fact , refer to the favorable recommendations of other
- 广告 , 在 事实 , 参考 到 这 有利 建议 的 其他

事实上，博尔曼的广告都引用了其他人的好评。

[[ˌpiː 'dʒiː] -]
[Pg 96]
[页 -]

[第96页]

[sʌtʃ] [rɪ'naʊnd] ['ɛndʒə'nɪrz] [æz; əz]['hɜːrmən] ['hɔpt] [ænd; ənd][em] . [siː] . [mɪgz] .
such renowned engineers as Herman Haupt and M . C . Meigs .
这样的 著名 工程师 作为 赫尔曼 豪普特 和 M . C . 梅格斯 .

例如 Herman Haupt 和 MC Meigs 等著名工程师。

['fɪgjər] - . — ['bɑːlmən] [dek] ['trʌsɪz] [ɪn][ðə; ði] [nɔːrθ] ['rɪvər] [brɪdʒ] [bɪlt] [ɪn] - [æt; ət] [maʊnt]
Figure 22 . — Bollman deck trusses in the North River Bridge built in 1873 at Mount
数字 - . — 博尔曼 甲板 桁架 在 这 北 河 桥 建造 在 - 在 山
['krɔfəd] ,
Crawford ,
克劳福德 ,

图 22.—1873 年在克劳福德山建造的北河桥中的博尔曼桁架，

[vər'dʒɪniə] , [ɑːn][ðə; ði] ['væli] ['reɪlroʊd] [ʌv; əv][vər'dʒɪniə] ([biː] . & [oʊ] .) .
Virginia , on the Valley Railroad of Virginia (B . & O .) .
弗吉尼亚州 , 在 这 谷 铁路 的 弗吉尼亚州 (B . & 哦 .) .

弗吉尼亚州，位于弗吉尼亚山谷铁路（B. & O.）。

[iːtʃ] [end][spæn][ɪz] - [ɛf tiː] . [sɪks][ɪn] . ; [ðə; ði]['rɪvər][spæn][ɪz] - [ɛf tiː] . [naɪn][ɪn] .
Each end span is 98 ft . 6 in . ; the river span is 148 ft . 9 in .
每个 结尾 跨度 是 - 英尺 . 6 在 . ; 这 河 跨度 是 - 英尺 . 9 在 .

每端跨度为 98 英尺 6 英寸；过河跨度为 148 英尺 9 英寸。

(['foʊtoʊ] - , ['bɔːltɪmɔːr] [ænd; ənd][oʊ'haɪoʊ] [kə'lekʃ(ə)n] , [mjuˈziːəm][ʌv; əv]['hɪstri; 'hɪstəri][ænd; ənd]
(Photo 756 , Baltimore and Ohio Collection , Museum of History and
(照片 - , 巴尔的摩 和 俄亥俄州 收藏 , 博物馆 的 历史 和
[tek'nɑːlədʒi] .)
Technology .)
技术 .)

（照片 756，巴尔的摩和俄亥俄收藏，历史与科技博物馆。）

[æn; ən] ['ɪntrəstɪŋ] [ˌæplɪ'keɪʃ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði] ['sɪstəm] [wʌz; wəz][ɪn][ə; eɪ] ['drɔːbrɪdʒ] , [fɔːrmd] [ʌv; əv]
An interesting application of the system was in a drawbridge , formed of
一个 有趣的 应用 的 这 系统 曾是 在 一个 吊桥 , 形成 的
[tuː] ['bɑːlmən] [dek] [spænz] ,
two Bollman deck spans ,
二 博尔曼 甲板 跨度 ,

该系统的一个有趣应用是在一座由两个博尔曼桥面跨度组成的吊桥中，

['oʊvər][æn; ən][ɑ:rm][ʌv; əv][ðə; ði] [ˌmɪsɪ'sɪpi] [æt; ət]['kwinsi] , [ˌɪlə'nɔɪ] ([si:] [fɪg] . -) .

over	an	arm	of	the	Mississippi	at	Quincy	,	Illinois	(	see	fig	.	17	)	.
超过	一个	手臂	的	这	密西西比州	在	昆西	, 伊利诺伊州		(	看	如图	.	-	)	.

在伊利诺伊州昆西市的密西西比河支流上（见图 17）。

[ðə; ði][fɜ:rst]['aɪərn] [brɪdʒ] [ɪn]['meksɪkoʊ][wʌz; wəz] [i'rektid] [baɪ]['bɑ:lmən]['oʊvər][ðə; ði][ˌmɛdə'li:n] ['rɪvər]

The	first	iron	bridge	in	Mexico	was	erected	by	Bollman	over	the	Medellín	River
这	第一的	铁	桥	在	墨西哥	曾是	竖立	经过	博尔曼	超过	这	麦德林	河

[ə'baʊt] - .

about	1864	.
关于	-	.

墨西哥第一座铁桥是博尔曼于 1864 年左右在麦德林河上建造的。

[ə'nʌðər] [wɜ:rk][ʌv; əv] [ðɪs] ['pɪriəd] , [wɪtʃ] [ə'træktɪd] [kən'sɪdərəb(ə)l] [ə'tenʃ(ə)n] ,

Another	work	of	this	period	,	which	attracted	considerable	attention	,
其他	工作	的	这	时期	,	哪个	吸引	大量	注意力	,

这一时期的另一部作品也引起了广泛关注，

[wʌz; wəz][ə; eɪ] [per] [ʌv; əv] ['brɪdʒɪz] [ðæt] ['bɑ:lmən] [i'rektid] ['oʊvər] [nɔ:rθ] [ˌkɛrə'laɪnəz] [keɪp] [fɪr] ['rɪvər]

was	a	pair	of	bridges	that	Bollman	erected	over	North	Carolina's	Cape	Fear	River
曾是	一个	一对	的	桥梁	那	博尔曼	竖立	超过	北	卡罗莱纳州的	岬	害怕	河

[ɪn] - - - .

in	1867	-	1868	.
在	-	-	-	.

是博尔曼于 1867-1868 年在北卡罗来纳州的恐惧角河上建造的两座桥梁。

[ði:z] ['brɪdʒɪz] [wɜ:r; wər]['noʊtəb(ə)l][fɔ:r; fər][ðer; ðər][faʊn'deɪʃ(ə)n][ɑ:n][kæst] - ['aɪərn] ['sɪlɪndəz] , [sʌŋk]

These	bridges	were	notable	for	their	foundation	on	cast	-	iron	cylinders	,	sunk
这些	桥梁	是	值得注意的	为了	他们的	基础	在	投掷	-	铁	气缸	,	沉没

[nju:'mætikəli] .

pneumatically	.
气动	.

这些桥梁的显著特点是其地基建在用气动方式沉入地下的铸铁圆柱体上。

[ðɪs] [wʌz; wəz][wʌn][ʌv; əv][ðə; ði][fɜ:rst] ['instənsiz] [ʌv; əv][ðə; ði][ju:z][ʌv; əv][ðə; ði] ['prɑ:ses] [ɪn] [ə'merɪkə] ,

This	was	one	of	the	first	instances	of	the	use	of	the	process	in	America	,
这	曾是	一	的	这	第一的	实例	的	这	使用	的	这	过程	在	美国	,

这是该工艺在美国最早的应用案例之一。

[ænd; ənd][ðə; ði] [depθ] [ʌv; əv] - [fi:t] [bɪ'loʊ] [ðə; ði]['wɔ:tər] ['sɜ:rfɪs] [ri:tʃt] [baɪ][wʌn] ['sɪlɪndər]

and	the	depth	of	80	feet	below	the	water	surface	reached	by	one	cylinder
和	这	深度	的	-	脚	以下	这	水	表面	达到	经过	一	圆柱

[wʌz; wəz] [kən'sɪdərd] [rɪ'mɑ:rkəb(ə)l][fɔ:r; fər] ['jɪrz] ['æftərwərd] .

was	considered	remarkable	for	years	afterward	.
曾是	经过考虑的	卓越	为了	年	之后	.

多年来，一个圆柱体到达水面以下 80 英尺的深度一直被认为是惊人的。

[ɪn][ðə; ði][læst] ['æktɪv] ['dekeɪd] [ɔ:r][soʊ][ʌv; əv][hɪz; ɪz] [kə'rɪr] ,

In	the	last	active	decade	or	so	of	his	career	,
在	这	最后的	积极的	十年	或者	所以	的	他的	职业	,

在他职业生涯的最后十年左右，

['bɑ:lmən] [prə'du:st] ['hʌndrədz] [ʌv; əv]['maɪnər] ['brɪdʒɪz] [ænd; ənd] ['ʌðər] ['strʌktʃər] .

Bollman	produced	hundreds	of	minor	bridges	and	other	structures	.
博尔曼	生产	数百	的	次要的	桥梁	和	其他	结构	.

博尔曼建造了数百座小型桥梁和其他建筑物。

[ɪn] - [hiː; hi] [səˈplaɪd] [ðə; ði][ˈkɑːstiŋs][fɔːr; fər][ðə; ði]['splendɪd]['aɪərn][doʊm][ʌv; əv] ['bɔltəˌmɔrz] ['sɪti]
In 1873 he supplied the castings for the splendid iron dome of Baltimore's City
在 - 他 供应 这 铸件 为了 这 灿烂 铁 穹顶 的 巴尔的摩的 城市
[hɔːl] [ænd; ənd] [iˈrektid] [ðə; ði] [ɪnˈdʒiːniəs] ['wɔːtər] - [meɪn] [trʌs] [wɪtʃ] ['kæriz] ['lʌmbəd] [striːt] ['oʊvər]
Hall and erected the ingenious water - main truss which carries Lombard Street over
大厅 和 竖立 这 巧妙 水 - 主要的 桁架 哪个 携带 伦巴第 街道 超过
[dʒəʊnz] [fɔːlz] [ɪn] [ðæt] ['sɪti] .
Jones Falls in that city .
琼斯 瀑布 在 那 城市 .

1873 年，他为巴尔的摩市政厅宏伟的铁穹顶提供了铸件，并建造了巧妙的供水主桁架，使伦巴第街的水流能够跨越该市的琼斯瀑布。

[ɪn] [ðɪs] ['strʌktʃər] [ðə; ði][tɑːp][ænd; ənd]['bɑːtəm] ['kɔrdz] [ʌv; əv][ðə; ði]['sentrəl] [laɪn][ʌv; əv] ['trʌsɪŋ]
In this structure the top and bottom chords of the central line of trussing
在 这 结构 这 顶部 和 底部 和弦 的 这 中央 线 的 桁架
[ɑːr; ər][kæst] - ['aɪərn]['wɔːtər][meɪnz] ,
are cast - iron water mains ,
是 投掷 - 铁 水 电源 ,

在这种结构中，中心桁架线的上下弦杆是铸铁水管。

['baifəːkeitid][æt; ət][ðə; ði] [əˈbʌtmənts] , [ænd; ənd][dʒɔɪnd][baɪ][kæst] - [ænd; ənd] [rɔːt] - ['aɪərn][web]
bifurcated at the abutments , and joined by cast - and wrought - iron web
分叉的 在 这 桥台 , 和 加入 经过 投掷 - 和 锻 - 铁 网站
['membər] ([siː] [fɪg] . -) .
members (see fig . 20) .
成员 (看 如图 . -) .

在桥台处分叉，并通过铸铁和锻铁腹板连接（见图 20）。

[[ˌpiː 'dʒiː] -]
[Pg 97]
[页 -]

[第97页]

[ɪn][ðə; ði][mɪd] - ['bɑːlmən] [sɔː] [hɪz; ɪz] [trʌs] [pæs]['ɪntuː] [ˌɑːbsəˈlesəns] .
In the mid 1870's Bollman saw his truss pass into obsolescence .
在 这 中 - 博尔曼 锯 他的 桁架 经过 进入 过时 .

19 世纪 70 年代中期，博尔曼发现他的桁架已经过时了。

[ðɪs] [wʌz; wəz] [duː] [praɪˈmerəli][tuː; tə][ðə; ði]['dʒen(ə)rəli] [ɪnˈkriːsɪŋ] [dɪsˈtrʌst] [ʌv; əv][kæst]['aɪərn][fɔːr; fər]
This was due primarily to the generally increasing distrust of cast iron for
这 曾是 到期的 主要 到 这 一般来说 增加 怀疑 的 投掷 铁 为了
['meɪdʒər] ['strʌktʃərəl] ['membər] [duː] [tuː; tə][ɪts] ['brɪtlnəs] ,
major structural members due to its brittleness ,
主要的 结构 成员 到期的 到 它是 脆性 ,

这主要是由于铸铁材质脆性较大，人们普遍对其作为主要结构构件的可靠性产生怀疑。

[bʌt; bət] [ədˈvænsɪz] [ɪn] ['strʌktʃərəl] ['θiːəri] , [əˌveɪləˈbɪləti] [ʌv; əv][ə; eɪ] ['greɪtər] [vəˈraɪəti][ʌv; əv] [roʊld]
but advances in structural theory , availability of a greater variety of rolled
但 进展 在 结构 理论 , 可用性 的 一个 更大的 种类 的 滚动
['strʌktʃərəl] [ʃeɪps] ,
structural shapes ,
结构 形状 ,

但结构理论的进步，以及更多种类轧制结构件的出现，

[ænd; ənd][ðə; ði] [ɪnˈkriːsɪŋ] ['ləʊdɪŋ] ['pætərn] [ʌv; əv][ðə; ði] ['pɪriəd] [ɔːl] [kənˈtrɪbjuːtɪd] .
and the increasing loading patterns of the period all contributed .
和 这 增加 加载中 图案 的 这 时期 全部 贡献 .

这一时期不断增加的负荷模式也对此有所影响。

['fɪgjər] - . — [ðə; ði]['oʊnli] [sər'vaɪvɪŋ] ['bɑːlmən] [trʌs] [brɪdʒ] , [æt; ət]['sævɪdʒ] , ['meriləʊnd] .

Figure	23	.	—	The	only	surviving	Bollman	truss	bridge	,	at	Savage	,	Maryland	.
数字	-	.	—	这	仅有的	幸存	博尔曼	桁架	桥	,	在	野蛮的	,	马里兰州	.

图 23.—马里兰州萨维奇唯一幸存的博尔曼桁架桥。

[ðə; ði] [brɪdʒ] [wʌz; wəz] [bɪlt] ['elsˌwer] [ɪn] - [ænd; ənd][wʌz; wəz] [muːvd] [tuː; tə] [ðɪs] [naʊ] -

The	bridge	was	built	elsewhere	in	1852	and	was	moved	to	this	now	-
这	桥	曾是	建造	别处	在	-	和	曾是	已搬	到	这	现在	-

[ə'bændənd] ['bɔːltɪmɔːr] [ænd; ənd][oʊ'haɪoʊ] [ɪn'dʌstriəl] ['saɪdɪŋ][ɪn][ə'baʊt] - .

abandoned	Baltimore	and	Ohio	industrial	siding	in	about	1888	.
弃	巴尔的摩	和	俄亥俄州	工业的	壁板	在	关于	-	.

这座桥于 1852 年在别处建成，大约在 1888 年被移到了现在已废弃的巴尔的摩和俄亥俄工业支线上。

[ɔːl'ðoʊ] [noʊ]['bɑːlmən] ['trʌsɪz] [wɜːr; wər] [bɪlt] [baɪ]['bɑːlmən][ɔːr][ðə; ði][biː] . & [oʊ] . ['æftər] - ,

Although	no	Bollman	trusses	were	built	by	Bollman	or	the	B	.	&	O	.	after	1875	,
虽然	不	博尔曼	桁架	是	建造	经过	博尔曼	或者	这	B	.	&	哦	.	后	-	,

虽然博尔曼本人或巴尔的摩与俄亥俄铁路公司在 1875 年之后没有再建造过博尔曼桁架，

[ðoʊz] [ɪn][juːz][wɜːr; wər]['oʊnli] [rɪ'muːvd] [æz; əz][rɪ'kwaɪərd][baɪ]['hevɪərðən'er]['moʊtɪv] ['paʊər] .

those	in	use	were	only	removed	as	required	by	heavier	motive	power	.
那些	在	使用	是	仅有的	已移除	作为	必需的	经过	较重	动机	力量	.

只有在动力更强劲的发动机需要时，才会拆除正在使用的发动机。

[ðə; ði]['hɑːrpərz] ['feri] [spæn] , [æz; əz]['noʊtɪd] , [rɪ'meɪnd] [ɪn] [fʊl] [meɪn] - [laɪn] ['sɜːrvɪs] [ʌn'tɪl] - .

The	Harpers	Ferry	span	,	as	noted	,	remained	in	full	main	-	line	service	until	1894	.
这	哈珀斯	渡船	跨度	,	作为	著名的	,	剩余	在	满的	主要的	-	线	服务	直到	-	.

如前所述，哈珀斯费里大桥一直保持着干线运营，直到 1894 年。

['bɑːlmən] ['trʌsɪz] [ɑːn] ['fiːdər] [laɪnz][wɜːr; wər] [kən'tɪnjuːd] [ɪn][juːz][ʌn'tɪl] [mʌtʃ] ['leɪtər] ;

Bollman	trusses	on	feeder	lines	were	continued	in	use	until	much	later	;
博尔曼	桁架	在	喂料器	线条	是	持续	在	使用	直到	很多	之后	;

馈线上的博尔曼桁架一直沿用到很久以后；

[ə; eɪ] ['nʌmbər] [ʌv; əv][ðem; ðəm][ɑːn][ðə; ði] ['væli] ['reɪlroʊd] [ʌv; əv][vər'dʒɪniə] ([siː] [fɪg] .

a	number	of	them	on	the	Valley	Railroad	of	Virginia	(	see	fig	.
一个	数字	的	他们	在	这	谷	铁路	的	弗吉尼亚州	(	看	如图	.

其中一些位于弗吉尼亚州的山谷铁路上（见图）。

-) [wɜːr; wər][nɑːt] [rɪ'muːvd] [ʌn'tɪl] - .

22	)	were	not	removed	until	1923	.
-	)	是	不是	已移除	直到	-	.

22）直到 1923 年才被移除。

[haʊ'evər] , ['oʊnli][ɑːn][ðə; ði][moʊst]['aɪsəleɪtɪd][spɜːrz][wʌz; wəz][ðə; ði]['bɑːlmən] [trʌs] [pər'mɪtɪd] [tuː; tə]

However	,	only	on	the	most	isolated	spurs	was	the	Bollman	truss	permitted	to
然而	,	仅有的	在	这	最多	孤立	马刺	曾是	这	博尔曼	桁架	允许	到

[riːtʃ] ['riːəli] [raɪp][eɪdʒ] .

reach	really	ripe	age	.
抵达	真的	成熟	年龄	.

然而，只有在最偏远的山脊上，博尔曼桁架才被允许真正成熟。

[ðə; ði][soʊl] [noʊn] [rɪ'meɪnɪŋ] [ɪg'zæmp(ə)l] ([fɪg] . -) [stændz][ɑːn] [sʌtʃ] [ə; eɪ] [bræntʃ] — [aɪ'rɑːnɪkli] ,

The	sole	known	remaining	example	(	fig	.	23	)	stands	on	such	a	branch	—	ironically	,
这	唯一	已知	其余的	例子	(	如图	.	-	)	站立	在	这样的	一个	分支	—	讽刺的是	,

[æt; ət]['sævɪdʒ] ,

at	Savage	,
在	野蛮的	,

唯一已知的幸存实例（图 23）就矗立在这样一根树枝上——具有讽刺意味的是，它位于萨维奇。

['oʊvər][ðə; ði]['lɪt(ə)l][pə'tʌksənt] , [ðə; ði][saɪt][ʌv; əv][ðə; ði][fɜːrst]['bɑːlmən][spæn] .

over	the	Little	Patuxent	,	the	site	of	the	first	Bollman	span	.
超过	这	小的	帕图森特	,	这	地点	的	这	第一的	博尔曼	跨度	.

在小帕图克森特河上，博尔曼第一座桥的所在地。

[ðɪs] [ɪz][nɑːt][ðə; ði] - [brɪdʒ] ,
This is not the 1850 bridge ,
这 是 不是 这 - 桥 ,

这不是1850年的那座桥。

[bʌt; bət][wʌn] [bɪlt] [ɪn] - [ænd; ənd] [muːvd] [tuː; tə][ðə; ði]['prez(ə)nt][saɪt] - ['jɪrz] ['leɪtər] .
but one built in 1852 and moved to the present site 30 years later .
但 一 建造 在 - 和 已搬 到 这 展示 地点 - 年 之后 .

但其中一栋建于 1852 年，30 年后搬迁至现址。

[ðə; ði] [feɪt] [ʌv; əv][ðə; ði][fɜːrst][spæn][ɪz][nɑːt] [noʊn] .
The fate of the first span is not known .
这 命运 的 这 第一的 跨度 是 不是 已知 .

第一跨的命运尚不清楚。

[[ˌpiː 'dʒiː] -]
[Pg 98]
[页 -]

[第98页]

['fɪgjər] - . — [hɑːt] - ['wɔːtər][ænd; ənd] ['tʃɔːklət] ['pɪtʃɚz] [ʌv; əv][ðə; ði] - - [piːs] ,
Figure 24 . — Hot - water and chocolate pitchers of the 10 - piece ,
数字 - . — 热的 - 水 和 巧克力 投手 的 这 - - 片 ,

图 24.—10 件套热水壶和巧克力壶，

['sɪlvər] [tiː] ['sɜːrvɪs] [prɪ'zentɪd] [tuː; tə]['bɑːlmən][baɪ][hɪz; ɪz] ['feloʊ] [ɪm'plɔɪiːz] [wen] [hiː; hi] [rɪ'zaɪnd]
silver tea service presented to Bollman by his fellow employees when he resigned
银 茶 服务 呈现 到 博尔曼 经过 他的 同伴 雇员 什么时候 他 辞职
[frʌm; frəm][ðə; ði] ['bɔːltɪmɔːr] [ænd; ənd][oʊ'haɪoʊ][ɪn] - .
from the Baltimore and Ohio in 1858 .
从 这 巴尔的摩 和 俄亥俄州 在 - .

1858 年，博尔曼从巴尔的摩和俄亥俄铁路公司辞职时，他的同事们送给他一套银质茶具。

[ə; eɪ]['reɪlroʊd][moʊ'tiːf][wʌz; wəz] [juːst] [θruː'aʊt] , [iːtʃ] [piːs] ['biːɪŋ] ['səːkld][æt; ət][tɑːp][ænd; ənd]
A railroad motif was used throughout , each piece being circled at top and
一个 铁路 主题 曾是 用过的 自始至终 , 每个 片 存在 圈起来 在 顶部 和
['bɑːtəm] [baɪ][ə; eɪ] [træk] ,
bottom by a track ,
底部 经过 一个 追踪 ,

整个设计都采用了铁路图案，每件作品的顶部和底部都环绕着一条铁轨。

[kəm'pliːt] [wɪð; wɪθ][reɪl][ʌv; əv] ['ækjərət] ['sekʃ(ə)n][ænd; ənd][taɪz] .
complete with rail of accurate section and ties .
完全的 和 轨 的 准确的 部分 和 领带 .

配有截面精确的钢轨和枕木。

[spaʊts] [ɑːr; ər][ɪn][ˌsɪmju'leɪʃ(ə)n][ʌv; əv][hek'sægənl] [ʃiːt] - ['aɪərn] ['tʃimniz] , [wɪð; wɪθ] [siːmz] ['rɪvɪtɪd] ,
Spouts are in simulation of hexagonal sheet - iron chimneys , with seams riveted ,
喷嘴 是 在 模拟 的 六边形 床单 - 铁 烟囱 , 和 接缝 铆接 ,

水管造型仿照六边形铁皮烟囱，接缝处采用铆接工艺。

[ænd; ənd][ðə; ði] ['hændlz] [ɑːr; ər][ɪn][ðə; ði][fɔːrm][ʌv; əv][ə; eɪ][sɜ˞'veɪɜ˞z, ˌsɜ˞ːˌveɪɜ˞z] ['telɪskoʊp] .
and the handles are in the form of a surveyor's telescope .
和 这 把手 是 在 这 形式 的 一个 测量员的 望远镜 .

把手的形状像测量员的望远镜。

[ɑːn][ðə; ði] ['veriəs] ['piːsɪz] [ɑːr; ər] [ɪn'greɪvd] [ðə; ði] [dɪ'zaɪnz] [ʌv; əv][ðə; ði] [mɔːr] [ɪm'pɔːrt(ə)nt][biː] . & [oʊ] .
On the various pieces are engraved the designs of the more important B . & O .
在 这 各种各样的 件 是 刻 这 设计 的 这 更多的 重要的 B . & 哦 .
['brɪdʒɪz] .
bridges .
桥梁 .

这些部件上刻有B. & O.公司一些重要桥梁的设计图案。

[θruː'aʊt] [ɪz][ə; eɪ]['wʌndərf(ə)l] [prə'fjuːʒn] [ʌv; əv]['bɪts][ænd; ənd]['ɑːbdʒekts][ʌv; əv][ˌreilrəjdi'ɑːnə,-'ænə][ɪn]
Throughout is a wonderful profusion of bits and objects of railroadiana in
自始至终 是 一个 精彩的 丰富 的 比特 和 对象 的 铁路时代 在
[loʊ] [rɪ'liːf] ,
low relief ,
低的 宽慰 ,

整个展厅里到处都是精美的铁路相关小物件和浅浮雕，

[haɪ] [rɪ'liːf] , [ænd; ənd] ['fʊli] ['mɔdld] .
high relief , and fully modeled .
高的 宽慰 , 和 完全 建模 .

高浮雕效果，造型完整。

[ɪn] [bɔːrd] [ʌv; əv][dɜ'ɛktɜ-z, daɪ'rɛktɜ-z, diː'rɛktɜ-z, dɪ'rɛktɜ-z] [ruːm] , ['bɔːltɪmɔːr] [ænd; ənd][oʊ'haɪoʊ] ['reɪlroʊd]
In Board of Directors Room , Baltimore and Ohio Railroad
在 木板 的 导演 房间 , 巴尔的摩 和 俄亥俄州 铁路
['kʌmpəni] , ['bɔːltɪmɔːr] ,
Company , Baltimore ,
公司 , 巴尔的摩 ,

在巴尔的摩和俄亥俄铁路公司董事会会议室，巴尔的摩，

[ˌem 'diː] . (['foʊtoʊ] ['kɜːrtəsi] [ʌv; əv] ['bɔːltɪmɔːr] [ænd; ənd][oʊ'haɪoʊ] ['reɪlroʊd] .)
Md . (Photo courtesy of Baltimore and Ohio Railroad .)
马里兰州 . (照片 礼貌 的 巴尔的摩 和 俄亥俄州 铁路 .)

马里兰州。（照片由巴尔的摩和俄亥俄铁路公司提供。）

[[ˌpiː 'dʒiː] -]
[Pg 99]
[页 -]

[第99页]

[noʊn] ['bɑːlmən] [wɜːrks]
Known Bollman Works
已知 博尔曼 作品

已知的博尔曼工厂

([ɔːl][biː] . & [oʊ] . [wɜːrks] ['lɪstɪd] [wɜːr; wər] [dɪ'zaɪnd] [baɪ] ['bɑːlmən] [ænd; ənd] [bɪlt] [baɪ][ðə; ði]['reɪlroʊd] ,
(All B . & O . works listed were designed by Bollman and built by the railroad ,
(全部 B . & 哦 . 作品 列出 是 设计 经过 博尔曼 和 建造 经过 这 铁路 ,

（所有列出的B. & O.工程均由博尔曼设计，并由铁路公司建造，）

[ən'les] ['ʌðərwaɪz] ['ɪndɪkeɪtɪd] .)
unless otherwise indicated .)
除非 否则 表明的 .)

除非另有说明。）

[deɪts] [ʌv; əv] ['sɜːrvɪs] [loʊ'keɪʃ(ə)n] [taɪp] [noʊ] . [spænz] / [leŋkθ; leŋθ][ʌv; əv] [iːtʃ] Remarks1850 - ?
Dates of service Location Type No . spans / length of each Remarks1850 - ?
日期 的 服务 地点 类型 不 . 跨度 / 长度 的 每个 Remarks1850 - ?

服务日期 地点 类型 编号 跨度/长度 备注 1850-?

['sævɪdʒ] , [ˌem 'diː] . , ['lɪt(ə)l] [pə'tʌksənt] ['rɪvər] ['bɑːlmən] [θruː] [trʌs] [wʌn] / - - [fɜːrst] ['bɑːlmən] [trʌs]
Savage , Md . , Little Patuxent River Bollman through truss 1 / 76 ' First Bollman truss
野蛮的 , 马里兰州 . , 小的 帕图森特 河 博尔曼 通过 桁架 1 / - - 第一的 博尔曼 桁架
[i'rektid] ;
erected ;
竖立 ;

马里兰州萨维奇，小帕图克森特河博尔曼桁架 1/76' 第一个博尔曼桁架竖立起来；

['grænɪt] ['taʊərz] ; [kɔːst] , $23 , - .
granite towers ; cost , $23 , 825 .
花岗岩 塔楼 ; 成本 , $23 , - .

花岗岩塔；造价 23,825 美元。

[biː] . & [oʊ] . ['ɑːr'ɑːr] . - - ?
B . & O . RR . 1851 - ?
B . & 哦 . RR . - - ?

B. & O. 铁路.1851-?

['bleɪdənsˌbɜːrg] , [ˌem 'diː] . , [ˌænə'kɑːstiːə] ['rɪvər] ['bɑːlmən] [θruː] [trʌs] [wʌn] / ?
Bladensburg , Md . , Anacostia River Bollman through truss 1 / ?
布拉登斯堡 , 马里兰州 . , 阿纳科斯蒂亚 河 博尔曼 通过 桁架 1 / ?

马里兰州布莱登斯堡，阿纳科斯蒂亚河博尔曼穿过桁架 1/?

['sekənd] ['bɑːlmən] [trʌs] [i'rektid] ; ['grænɪt] ['taʊərz] ; [kɔːst] , $19 , - .
Second Bollman truss erected ; granite towers ; cost , $19 , 430 .
第二 博尔曼 桁架 竖立 ; 花岗岩 塔楼 ; 成本 , $19 , - .

第二座博尔曼桁架建成；花岗岩塔；造价 19,430 美元。

[biː] . & [oʊ] . ['ɑːr'ɑːr] .
B . & O . RR .
B . & 哦 . RR .

B. & O. 铁路

- - - ['hɑːrpərz] ['feri] , [ˌvi 'e] . , [pə'toʊmək] ['rɪvər] ['bɑːlmən] [θruː] [trʌs] [wʌn] / - -
1851 - 1862 Harpers Ferry , Va . , Potomac River Bollman through truss 1 / 124 '
- - - 哈珀斯 渡船 , 瓦 . , 波托马克河 河 博尔曼 通过 桁架 1 / - -
['wɪntʃɪstər] [spæn] ; [fɜːrst]['meɪdʒər] ['bɑːlmən] [trʌs] ;
Winchester span ; first major Bollman truss ;
温彻斯特 跨度 ; 第一的 主要的 博尔曼 桁架 ;

1851-1862年，弗吉尼亚州哈珀斯费里，波托马克河，博尔曼桁架，1/124英尺温彻斯特跨度；第一座大型博尔曼桁架；

[θriː] [laɪnz] [ʌv; əv] [trʌs] ; ['grænɪt] ['taʊərz] ; [bloʊn] [ʌp] [baɪ] [kən'fedərət] ['ɑːrmi] [ɑːn] [sep'tembər] - ,
three lines of truss ; granite towers ; blown up by Confederate Army on September 24 ,
三 线条 的 桁架 ; 花岗岩 塔楼 ; 吹 向上 经过 南方邦联 军队 在 九月 - ,
- .
1862 .
- .

三排桁架；花岗岩塔楼；于 1862 年 9 月 24 日被南方邦联军队炸毁。

[biː] . & [oʊ] . ['ɑːr'ɑːr] . - - ?
B . & O . RR . 1851 - ?
B . & 哦 . RR . - - ?

B. & O. 铁路.1851-?

['bɔːltɪmɔːr] , [ˌem 'diː] . , ['kæri] [striːt] ['tres(ə)l] — [wʊd] ['tres(ə)l] [bɛnts] [wɪð; wɪθ] [rɔːt] - ['aɪərn]
Baltimore , Md . , Carey Street Trestle — Wood trestle bents with wrought - iron
巴尔的摩 , 马里兰州 . , 凯里 街道 支架 — 木头 支架 弯曲 和 锻 - 铁
[daɪ'ægənəlz] .
diagonals .
对角线 .

马里兰州巴尔的摩市凯里街栈桥——木制栈桥，带有锻铁斜撑。

[fɜːrst] [juːz] [ʌv; əv] ['aɪərn] ['strʌktʃərəl] ['membər] [ɪn] ['treslˌwɜːrk] .
First use of iron structural members in trestlework .
第一的 使用 的 铁 结构 成员 在 栈桥 .

首次在栈桥中使用铁结构构件。

['toʊt(ə)l] [leŋkθ; leŋθ] - [fiːt] .
Total length 76 feet .
全部的 长度 - 脚 .

总长度76英尺。

[biː] . & [oʊ] . ['ɑːr'ɑːr] .
B . & O . RR .
B . & 哦 . RR .

B. & O. 铁路

- - ['sævɪdʒ] , [ˌem 'diː] . , ['lɪt(ə)l] [pə'tʌksənt] ['rɪvər] ['bɑːlmən] [θruː] [trʌs] [ˌtuː'tuː] / ? - - [stɪl]
1852 - Savage , Md . , Little Patuxent River Bollman through truss 2 / ? 80 ' Still
- - 野蛮的 , 马里兰州 . , 小的 帕图森特 河 博尔曼 通过 桁架 2 / ? - - 仍然
['stændɪŋ] .
standing .
常设 .

1852 年，马里兰州萨维奇，小帕图克森特河，博尔曼穿过桁架 2/? 80 英尺，至今仍然屹立。

[muːvd] [tuː; tə] ['sævɪdʒ] [ɪn] - ; [ə'rɪdʒən(ə)l] [loʊ'keɪʃ(ə)n] [ˌʌn'noʊn] .
Moved to Savage in 1888 ; original location unknown .
已搬 到 野蛮的 在 - ; 原来的 地点 未知 .

1888年迁至萨维奇；原址不详。

[ðɪs] [ænd; ənd] [sək'siːdɪŋ] ['bɑːlmən] ['trʌsɪz] [juːz] ['aɪərn] ['taʊərz] .
This and succeeding Bollman trusses use iron towers .
这 和 成功 博尔曼 桁架 使用 铁 塔楼 .

这种以及后续的博尔曼桁架都使用铁塔。

[biː] . & [oʊ] . ['ɑːr'ɑːr] .
B . & O . RR .
B . & 哦 . RR .

B. & O. 铁路

- ([ɔːr] -) - ?
1852 (or 1853) - ?
- (或者 -) - ?

1852年（或1853年）-?

['mæriəts,vɪl] , [ˌem 'diː] . , [pə'tæp,skoʊ] ['rɪvər] ['bɑːlmən] [trʌs] [wʌn] / - - [wʌn] [ʌv; əv] [fɜːrst] ['bɑːlmən]
Marriottsville , Md . , Patapsco River Bollman truss 1 / 50 ' One of first Bollman
万豪维尔 , 马里兰州 . , 帕塔普斯科 河 博尔曼 桁架 1 / - - 一 的 第一的 博尔曼
['trʌsɪz] [wɪð; wɪθ] ['aɪərn] ['taʊərz] .
trusses with iron towers .
桁架 和 铁 塔楼 .

马里兰州马里奥茨维尔，帕塔普斯科河博尔曼桁架 1/50' 最早的带有铁塔的博尔曼桁架之一。

[biː] . & [oʊ] . ['ɑːr'ɑːr] . - - ?
B . & O . RR . 1853 - ?
B . & 哦 . RR . - - ?

B. & O. 铁路.1853-?

['zeinzvil] , [oʊ'haɪoʊ] , [mʌ'skɪŋgəm] ['rɪvər] ['bɑːlmən] [trʌs] [fɔːr] / - - ([ɔːr] [faɪv] / - -)
Zanesville , Ohio , Muskingum River Bollman truss 4 / 124 ' (or 5 / 160 ')
赞斯维尔 , 俄亥俄州 , 麝香 河 博尔曼 桁架 4 / - - (或者 5 / - -)

俄亥俄州赞斯维尔，马斯金格姆河博尔曼桁架 4/124'（或 5/160'）

['dʌb(ə)l] [træk] , ['sentrəl] [oʊ'haɪoʊ] ['ɑːr'ɑːr] .
Double track , Central Ohio RR .
双倍的 追踪 , 中央 俄亥俄州 RR .

双轨铁路，俄亥俄州中部铁路。

[dɪ'zaɪnd] [baɪ] ['bɑːlmən] ; [bɪlt] [baɪ] ['dʌgləs] , [smɪθ] & [ˌsiː 'oʊ] . , ['zeinzvil] . - - - (?)
Designed by Bollman ; built by Douglas , Smith & Co . . , Zanesville . 1854 - 1870 (?)
设计 经过 博尔曼 ; 建造 经过 道格拉斯 , 史密斯 & 合作 . , 赞斯维尔 . - - - (?)

由博尔曼设计；由赞斯维尔的道格拉斯、史密斯公司建造。1854-1870年（？）

-　([naʊ] ['dænjɛlz]) , [ˌem 'di:] . , [pə'tæpˌskoʊ] ['rɪvər] ['bɑ:lmən]　[θru:]　[trʌs] [θri:] /　-　"　['ʌpər]
Elysville (now Daniels) , Md . , Patapsco River Bollman through truss 3 / 97'9 " Upper
-　(现在　丹尼尔斯) , 马里兰州 . , 帕塔普斯科　河　博尔曼　通过　桁架　3　/　-　"　上
[brɪdʒ] , [skju:] .
bridge , skew .
桥　, 倾斜　.

马里兰州伊利斯维尔（现丹尼尔斯），帕塔普斯科河博尔曼桁架桥 3/97'9" 上桥，斜交。

[kɔ:st] , $24 ,　-　. - .
Cost , $24 , 477 . 59 .
成本 , $24 ,　-　. - .

费用为 24,477.59 美元。

[bi:] . & [oʊ] . ['ɑ:r'ɑ:r] .
B . & O . RR .
B . & 哦 . RR .

B. & O. 铁路

-　-　-　['mɑ:'nɑ:kəsi] , [ˌem 'di:] . , ['mɑ:'nɑ:kəsi] ['rɪvər] ['bɑ:lmən] [trʌs] [θri:] /　-　- [bloʊn] [ʌp]
1854 - 1862 Monocacy , Md . , Monocacy River Bollman truss 3 / 119 ' Blown up
-　-　-　独一无二　，马里兰州 . , 独一无二　河　博尔曼　桁架　3　/　-　-　吹　向上
[sep'tembər] [eɪt] ,　-　; [ˌri:'bɪlt] [ɪn]　-　.
September 8 , 1862 ; rebuilt in 1864 .
九月　8 , -　; 重建　在　-　.

1854-1862年，马里兰州莫诺卡西，莫诺卡西河，博尔曼桁架 3/119'，1862年9月8日被炸毁；1864年重建。

[kɔ:st] , $22 ,　-　. - .
Cost , $22 , 722 . 59 .
成本 , $22 ,　-　. - .

费用为 22,722.59 美元。

[bi:] . & [oʊ] . ['ɑ:r'ɑ:r] .　-　- ?
B . & O . RR . 1854 - ?
B . & 哦 . RR .　-　- ?

B. & O. 铁路.1854-?

['i:stərn] [oʊ'haɪoʊ] ['bɑ:lmən] [trʌs] (?) [wʌn] /　-　- [si:] . [oʊ] . ['ɑ:r'ɑ:r] .
Eastern Ohio Bollman truss (?) 1 / 40 ' C . O . RR .
东　俄亥俄州　博尔曼　桁架　(?)　1　/　-　-　C . 哦 . RR .

俄亥俄州东部博尔曼桁架(?) 1/40' CO RR.

['sekʃ(ə)n]　-　[ə'dʒeɪs(ə)nt][tu:; tə]　-　- [ɛf ti:] . ['tʌn(ə)l] .　-　- ?
Section 76 adjacent to 300 - ft . tunnel . 1855 - ?
部分　-　邻近的　到　-　-　英尺 . 隧道 . -　- ?

第 76 节，毗邻 300 英尺隧道。1855 年 - ?

['brɪdʒˌvɪl] , [oʊ'haɪoʊ] , [sɔ:lt] [kri:k] ['bɑ:lmən] [dek] [trʌs] [wʌn] /　-　- [si:] . [oʊ] . ['ɑ:r'ɑ:r] .
Bridgeville , Ohio , Salt Creek Bollman deck truss 1 / 71 ' C . O . RR .
布里奇维尔　, 俄亥俄州 , 盐　溪　博尔曼　甲板　桁架　1　/　-　-　C . 哦 . RR .

俄亥俄州布里奇维尔，盐溪博尔曼甲板桁架 1/71' CO RR。

[prɪ] -　-　- ?
Pre - 1855 - ?
预　-　-　- ?

1855 年前-?

['bʌfəloʊ] , [en] . [waɪ] . —　— [ˌʌnaɪ'dentɪfaɪd] .
Buffalo , N . Y . — — Unidentified .
水牛　, N . 是 . —　—　身份不明　.

纽约州布法罗——身份不明。

['menʃ(ə)nd] [baɪ] [dʒɔːrdʒ] ['voʊz][ɪn] ['reɪlroʊd] ['ædvəkeɪt] ([dʒuːn][naɪn] , -) . - - ?
Mentioned by George Vose in Railroad Advocate (June 9 , 1855) . 1856 - ?
提及 经过 乔治 沃斯 在 铁路 提倡 (六月 9 , -) . - - ?

乔治·沃斯在《铁路倡导者》（1855年6月9日）上提及。1856年-?

- , [ˌem 'diː] . , [ə'baʊt][wʌn] - [wʌn] / [fɔːr][maɪlz] [iːst] [ʌv; əv] - [brɪdʒ] , [pə'tæpˌskoʊ]['rɪvər]
Elysville , Md . , about 1 - 1 / 4 miles east of 1854 bridge , Patapsco River
- , 马里兰州 . , 关于 1 - 1 / 4 英里 东方 的 - 桥 , 帕塔普斯科 河
['bɑːlmən] [θruː] [trʌs] [θriː] / - - ['loʊər] [brɪdʒ] .
Bollman through truss 3 / 111 ' Lower Bridge .
博尔曼 通过 桁架 3 / - - 降低 桥 .

马里兰州伊利斯维尔，位于 1854 年桥以东约 1-1/4 英里处，帕塔普斯科河博尔曼穿过桁架 3/111' 下桥。

[biː] . & [oʊ] . ['ɑːr'ɑːr] .
B . & O . RR .
B . & 哦 . RR .

B. & O. 铁路

[[ˌpiː 'dʒiː] -]
[Pg 100]
[页 -]

[第100页]

[prɪ] - - - ?
Pre - 1856 - ?
预 - - - ?

1856 年前?

['mæriətsˌvɪl] , [ˌem 'diː] .
Marriottsville , Md .
万豪维尔 , 马里兰州 .

马里兰州马里奥茨维尔

['bɑːlmən] [trʌs] (?)
Bollman truss (?)
博尔曼 桁架 (?)

博尔曼桁架（？）

[wʌn] / - " [rɪ'fɜːrd] [tuː; tə][æz; əz] “ ['tʌn(ə)l] [brɪdʒ] ” [ɪn][biː] . & [oʊ] . ['ɑːr'ɑːr] . ['ænjuəl] [rɪ'pɔːrt] ,
1 / 48'9 " Referred to as “ Tunnel Bridge ” in B . & O . RR . annual report ,
1 / - " 指 到 作为 “ 隧道 桥 ” 在 B . & 哦 . RR . 年度的 报告 ,
- . - - ?
1856 . 1856 - ?
- . - - ?

1/48'9" 在巴尔的摩与俄亥俄铁路公司1856年年报中被称为“隧道桥”。1856年-?

[nɪr] ['ɪdʒæmzˌvɪl] , [ˌem 'diː] . , [bʊʃ] [kriːk] ['aɪərn] ['gɜːdəz] [θriː] / - " ['pɑːsəbli] [trʌst] [biːmz] ;
Near Ijamsville , Md . , Bush Creek Iron girders 3 / 23'9 " Possibly trussed beams ;
靠近 伊贾姆斯维尔 , 马里兰州 . , 衬套 溪 铁 桁架 3 / - " 可能 桁架 光束 ;

在马里兰州伊贾姆斯维尔附近，布什溪铁梁 3/23'9" 可能是桁架梁；

['menʃ(ə)nd] [ɪn][biː] . & [oʊ] . ['ɑːr'ɑːr] . ['ænjuəl] [rɪ'pɔːrt] , - . - - ?
mentioned in B . & O . RR . annual report , 1856 . 1856 - ?
提及 在 B . & 哦 . RR . 年度的 报告 , - . - - ?

在B. & O. RR. 1856 年年度报告中提及。1856 年 - ?

[nɪr] ['ɪdʒæmzˌvɪl] , [ˌem 'diː] . , [bʊʃ] [kriːk] ['aɪərn] ['gɜːdəz] [ˌtuː'tuː] / - " [æz; əz] [ə'bʌv] .
Near Ijamsville , Md . , Bush Creek Iron girders 2 / 23'9 " As above .
靠近 伊贾姆斯维尔 , 马里兰州 . , 衬套 溪 铁 桁架 2 / - " 作为 多于 .

在马里兰州伊贾姆斯维尔附近，布什溪铁梁 2/23'9" 如上所述。

-	-	[siː]	.	-	[nɔːrθ]	[brænʧ]	,	[ˌem 'diː]	.	,	[pə'toʊmək]	['rɪvər]	['bɑːlmən]	[dek]	[trʌs]	[θriː]	/	-	-
1856	**-**	**c**	**.**	**1862**	**North**	**Branch**	**,**	**Md**	**.**	**,**	**Potomac**	**River**	**Bollman**	**deck**	**truss**	**3**	**/**	**142**	**'**
-	-	c	.	-	北	分支	，	马里兰州	.	，	波托马克河	河	博尔曼	甲板	桁架	3	/	-	-

['pɑːrʃəli]	[dɪ'strɔɪd]	[ɪn]['sɪv(ə)l][wɔːr]	.
Partially	**destroyed**	**in**	**Civil**	**War**	**.**
部分	损毁	在	民用	战争	.

1856-约1862年，马里兰州北支，波托马克河，博尔曼甲板桁架3/142'，在内战中部分损毁。

[biː]	.	&	[oʊ]	.	['ɑːr'ɑːr]	.
B	**.**	**&**	**O**	**.**	**RR**	**.**
B	.	&	哦	.	RR	.

B. & O. 铁路

-	-	-	['ʧɪli]	,	[ˌæŋgə'stʊrə]	['rɪvər]	['bɑːlmən]	[trʌs]	(	?	)	[fɔːr]	/	-	-	['ʧɪliən]	['reɪlweɪz]	.
1860	**-**	**1906**	**Chile**	**,**	**Angostura**	**River**	**Bollman**	**truss**	**(**	**?**	**)**	**4**	**/**	**115**	**'**	**Chilean**	**Railways**	**.**
-	-	-	智利	，	安格斯图拉	河	博尔曼	桁架	(	?	)	4	/	-	-	智利	铁路	.

1860-1906 智利，安戈斯图拉河博尔曼桁架（？）4/115' 智利铁路。

[dɪ'zaɪnd]	[ænd; ənd]	[bɪlt]	[baɪ]	['bɑːlmən]	.
Designed	**and**	**built**	**by**	**Bollman**	**.**
设计	和	建造	经过	博尔曼	.

由博尔曼公司设计建造。

[rɪ'pleɪst]	[baɪ]	[brɪdʒ]	[bɪlt]	[baɪ]	[frenʧ]	[fɜːrm][ʌv; əv]	['ʃnaɪdɚ]	,	-	&	[ˌsiː 'oʊ]	.
Replaced	**by**	**bridge**	**built**	**by**	**French**	**firm**	**of**	**Schneider**	**,**	**Cruesot**	**&**	**Co**	**.**
替换	经过	桥	建造	经过	法语	公司	的	施耐德	,	-	&	合作	.

被法国施耐德、克鲁索公司建造的桥梁所取代。

-	-	-	['ʧɪli]	,	['peɪn]	['rɪvər]	['bɑːlmən]	[trʌs]	(	?	)	[wʌn]	/	?
1860	**-**	**1910**	**Chile**	**,**	**Paine**	**River**	**Bollman**	**truss**	**(**	**?**	**)**	**1**	**/**	**?**
-	-	-	智利	，	潘恩	河	博尔曼	桁架	(	?	)	1	/	?

1860-1910年智利，百内河博尔曼桁架（？）1/?

[æz; əz]	[ə'bʌv]	.
As	**above**	**.**
作为	多于	.

如上所述。

[poʊst]	-	-	-	?
Post	**-**	**1860**	**-**	**?**
邮政	-	-	-	?

1860 年后?

['ɪltʃɛstər]	,	[ˌem 'diː]	.	,	[pə'tæpˌskoʊ]	['rɪvər]	['bɑːlmən]	[θruː]	[trʌs]	[wʌn]	/	?
Ilchester	**,**	**Md**	**.**	**,**	**Patapsco**	**River**	**Bollman**	**through**	**truss**	**1**	**/**	**?**
伊尔切斯特	，	马里兰州	.	，	帕塔普斯科	河	博尔曼	通过	桁架	1	/	?

马里兰州伊尔切斯特，帕塔普斯科河博尔曼穿过桁架 1/?

[biː]	.	&	[oʊ]	.	['ɑːr'ɑːr]	.
B	**.**	**&**	**O**	**.**	**RR**	**.**
B	.	&	哦	.	RR	.

B. & O. 铁路

[prɪ]	-	-	-	?
Pre	**-**	**1861**	**-**	**?**
预	-	-	-	?

1861 年前?

['kjuːbə]	['brɪdʒɪz]	[ænd; ənd]	['steɪʃ(ə)n]	[haʊs]	—	[ɔːl]	['brɪdʒɪz]	[ɑːn]	[hə'vænə]	['ɑːr'ɑːr]	.	,
Cuba	**Bridges**	**and**	**station**	**house**	**—**	**All**	**bridges**	**on**	**Havana**	**RR**	**.**	**,**
古巴	桥梁	和	车站	房子	—	全部	桥梁	在	哈瓦那	RR	.	,

古巴桥梁和车站——哈瓦那铁路上的所有桥梁。

[ɪn'kluːdɪŋ] ['aɪərn]['steɪʃ(ə)n] [haʊs] [ænd; ənd] [brɪdʒ] [æt; ət] [gaɪnz] .
including **iron** **station** **house** **and** **bridge** **at** **Guines** **.**
包括 铁 车站 房子 和 桥 在 吉尼斯 .

包括吉尼斯的铁制车站和桥梁。

[dɪ'zaɪnd] [ænd; ənd] [bɪlt] [baɪ] ['bɑːlmən] .
Designed **and** **built** **by** **Bollman** **.**
设计 和 建造 经过 博尔曼 .

由博尔曼公司设计建造。

[prɪ] - - - ?
Pre **-** **1861** **-** **?**
预 - - - ?

1861 年前?

['kjuːbə] ['brɪdʒɪz] — [ɔːl] ['brɪdʒɪz] [ɑːn] [sjen'fweˆɔːs] ['ɑːr'ɑːr] . , ['kɑːrdənɑːs]['ɑːr'ɑːr] . , [ænd; ənd][hə'vænə] &
Cuba **Bridges** **—** **All** **bridges** **on** **Cienfuegos** **RR** **.** **,** **Cárdenas** **RR** **.** **,** **and** **Havana** **&**
古巴 桥梁 — 全部 桥梁 在 西恩富戈斯 RR . , 卡德纳斯 RR . , 和 哈瓦那 &
[mɑː'tɑːnsɑːs]['ɑːr'ɑːr] .
Matanzas **RR** **.**
马坦萨斯 RR .

古巴桥梁 — 西恩富戈斯 RR.、卡德纳斯 RR. 以及哈瓦那和马坦萨斯 RR. 上的所有桥梁。

[dɪ'zaɪnd] [ænd; ənd] [bɪlt] [baɪ] ['bɑːlmən] .
Designed **and** **built** **by** **Bollman** **.**
设计 和 建造 经过 博尔曼 .

由博尔曼公司设计建造。

[prɪ] - - - ?
Pre **-** **1861** **-** **?**
预 - - - ?

1861 年前?

['kjuːbə]['treɪs(ə)l] — ['treɪs(ə)l][wɪð; wɪθ] [rɔːt] - ['aɪərn] ['kɑːləmz] ([ðə; ði][fɜːrst] [sʌtʃ] ['evər] [kən'strʌktɪd])
Cuba **Trestle** **—** **Trestle** **with** **wrought** **-** **iron** **columns** **(** **the** **first** **such** **ever** **constructed** **)**
古巴 支架 — 支架 和 锻 - 铁 列 (这 第一的 这样的 曾经 建造)
.
:
.

古巴高架桥——由锻铁柱支撑的高架桥（有史以来建造的第一座此类高架桥）。

[hə'vænə]['ɑːr'ɑːr] .
Havana **RR** **.**
哈瓦那 RR .

哈瓦那铁路。

[dɪ'zaɪnd] [ænd; ənd] [bɪlt] [baɪ] ['bɑːlmən] .
Designed **and** **built** **by** **Bollman** **.**
设计 和 建造 经过 博尔曼 .

由博尔曼公司设计建造。

- - - ['hɑːrpərz] ['feri] , [ˌvi 'e] . ,
1862 **-** **1862** **Harpers** **Ferry** **,** **Va** **.** **,**
- - - 哈珀斯 渡船 , 瓦 . ,

1862-1862年弗吉尼亚州哈珀斯费里

[pə'toʊmək] ['rɪvər] ['bɑːlmən] [θruː] [trʌs] [ˌtuː'tuː] / - - [spæn][noʊ] . [θriː] ([dʒʊ'laɪ] -) [ænd; ənd]
Potomac **River** **Bollman** **through** **truss** **2** **/** **160** **'** **Span** **no** **.** **3** **(** **July** **24** **)** **and**
波托马克河 河 博尔曼 通过 桁架 2 / - - 跨度 不 . 3 (七月 -) 和
[spæn][noʊ] . [fɔːr] (['ɔːgəst] -) .
span **no** **.** **4** **(** **August** **21** **)** **.**
跨度 不 . 4 (八月 -) .

波托马克河博尔曼穿过桁架 2/160' 3 号跨（7 月 24 日）和 4 号跨（8 月 21 日）。

[bloʊn] [ʌp] [sep'tembər] - , - .
Blown up September 24 , 1862 .
吹 向上 九月 - , - .

1862年9月24日被炸毁。

[biː] . & [oʊ] . ['ɑːr'ɑːr] .
B . & O . RR .
B . & 哦 . RR .

B. & O. 铁路

- - - ['hɑːrpərz] ['feri] , [ˌvi 'e] . , [pə'toʊmək] ['rɪvər] ['bɑːlmən] [θruː] [trʌs] [wʌn] / - - [spæn]
1862 - 1936 Harpers Ferry , Va . , Potomac River Bollman through truss 1 / 160 ' Span
- - - 哈珀斯 渡船 , 瓦 . , 波托马克河 河 博尔曼 通过 桁架 1 / - - 跨度
[noʊ] . [faɪv] ([noʊ'vembər]) .
no . 5 (November) .
不 . 5 (十一月) .

1862-1936年弗吉尼亚州哈珀斯费里，波托马克河博尔曼穿过桁架1/160'跨度5（11月）。

[biː] . & [oʊ] . ['ɑːr'ɑːr] .
B . & O . RR .
B . & 哦 . RR .

B. & O. 铁路

- - - ['hɑːrpərz] ['feri] , [ˌvi 'e] . , [pə'toʊmək] ['rɪvər] ['bɑːlmən] [θruː] [trʌs] [θriː] / - - [spænz]
1863 - 1936 Harpers Ferry , Va . , Potomac River Bollman through truss 3 / 160 ' Spans
- - - 哈珀斯 渡船 , 瓦 . , 波托马克河 河 博尔曼 通过 桁架 3 / - - 跨度
[ˌɛnˌoʊ'ɛs] . [θriː] , [fɔːr] , [ænd; ənd][faɪv] .
nos . 3 , 4 , and 5 .
不 . 3 , 4 , 和 5 .

1863-1936年，弗吉尼亚州哈珀斯费里，波托马克河，博尔曼桁架，3/160'，跨度3、4和5。

[kən'strʌktɪd] ['priːviəs] [tuː; tə]['eɪprəl] - .
Constructed previous to April 1863 .
建造 以前的 到 四月 - .

建于1863年4月之前。

[biː] . & [oʊ] . ['ɑːr'ɑːr] . - - ?
B . & O . RR . 1863 - ?
B . & 哦 . RR . - - ?

B. & O. 铁路.1863-?

['bɜ˞ːwɪn] , [ˌem 'diː] . , [peɪnt] [brænt͡ʃ] ['bɑːlmən] [trʌs] (?) ?
Berwyn , Md . , Paint Branch Bollman truss (?) ?
伯温 , 马里兰州 . , 画 分支 博尔曼 桁架 (?) ?

马里兰州 Berwyn，Paint Branch Bollman 桁架（？）？

['aɪərn] [brɪdʒ] ['menʃ(ə)nd] [ɪn][biː] . & [oʊ] . ['ɑːr'ɑːr] . ['ænjuəl] [rɪ'pɔːrt] , - ([fɔːr] ?) - ?
Iron bridge mentioned in B . & O . RR . annual report , 18631863 (4 ?) - ?
铁 桥 提及 在 B . & 哦 . RR . 年度的 报告 , - (4 ?) - ?

B. & O. RR. 年度报告中提到的铁桥，1863 年（4？）-?

['klɪntən] , ['aɪor] , [ˌmɪsɪ'sɪpi] ['rɪvər] ['pɪvət] [drɔː] [wʌn] / - - [bɪlt] [baɪ] [dɪ'trɔɪt] [brɪdʒ] & ['aɪərn]
Clinton , Iowa , Mississippi River Pivot draw 1 / 360 ' Built by Detroit Bridge & Iron
克林顿 , 爱荷华州 , 密西西比州 河 枢 画 1 / - - 建造 经过 底特律 桥 & 铁
[wɜːrks] .
Works .
作品 .

爱荷华州克林顿，密西西比河枢轴牵引 1/360' 由底特律桥梁钢铁厂建造。

[ˌaɪ 'tiː][wʌz; wəz][ðə; ði] ['lɔːŋgɪst] [ɪn][ðə; ði][wɜːrld][æt; ət][taɪm][ʌv; əv][kəm'pliːʃ(ə)n] .
It was the longest in the world at time of completion .
它 曾是 这 最长 在 这 世界 在 时间 的 完成 .

建成时，它是世界上最长的隧道。

[dɪ'zaɪnd] [baɪ]['bɑːlmən] . - - ?
Designed by Bollman . 1864 - ?
设计 经过 博尔曼 . - - ?

由博尔曼设计。1864-?

[[ˌpiː 'dʒiː] -]
[Pg 101]
[页 -]

[第101页]

['lɒːrəl] , [ˌem 'diː] . , [pə'tʌksənt]['rɪvər] ['bɑːlmən] [trʌs] ?
Laurel , Md . , Patuxent River Bollman truss ?
劳雷尔 , 马里兰州 . , 帕图森特 河 博尔曼 桁架 ?

马里兰州劳雷尔，帕图克森特河博尔曼桁架?

[rɪ'pleɪst] [stoʊn] [ɑːrtʃ] [ðæt] [hæd; həd] [bɪn] [wɑːʃt] [aʊt] .
Replaced stone arch that had been washed out .
替换 石头 拱 那 有 到过 洗过 出去 .

替换了被冲毁的石拱门。

[biː] . & [oʊ] . ['ɑːr'ɑːr] .
B . & O . RR .
B . & 哦 . RR .

B. & O. 铁路

[siː] . - - ?
c . 1864 - ?
c . - - ?

约1864年-?

[nɪr] [ˌverə'kruːz] , ['meksɪkoʊ] , [ˌmɛdə'liːn] ['rɪvər] ['bɑːlmən] [θruː] [trʌs] [wʌn] / - - [ˌverə'kruːz] &
Near Veracruz , Mexico , Medellín River Bollman hrough truss 1 / 115 ' Veracruz &
- ['ɑːr'ɑːr] .
Jucaro RR .
- RR .

墨西哥韦拉克鲁斯附近，麦德林河 Bollman 通过桁架 1/115' 韦拉克鲁斯和 Jucaro RR。

[fɜːrst]['aɪərn] [brɪdʒ] [ɪn]['meksɪkoʊ] .
First iron bridge in Mexico .
第一的 铁 桥 在 墨西哥 .

墨西哥第一座铁桥。

[dɪ'zaɪnd] [ænd; ənd] [bɪlt] [baɪ]['bɑːlmən] . - - ?
Designed and built by Bollman . 1864 - ?
设计 和 建造 经过 博尔曼 . - - ?

由博尔曼设计建造。1864年-?

[nɪr] [pɔɪnt] [ʌv; əv] ['rɑːks] , [ˌem 'diː] . , [bæk] [kriːk] ['bɑːlmən] [trʌs] (?) [wʌn] / - - (?)
Near Point of Rocks , Md . , Back Creek Bollman truss (?) 1 / 80 ' (?)
靠近 观点 的 岩石 , 马里兰州 . , 后退 溪 博尔曼 桁架 (?) 1 / - - (?)

马里兰州岩点附近，巴克溪博尔曼桁架(？)1/80'(？)

['aɪərn] [brɪdʒ] ['menʃ(ə)nd] [ɪn][biː] . & [oʊ] . ['ɑːr'ɑːr] . ['ænjuəl] [rɪ'pɔːrt] , - .
Iron bridge mentioned in B . & O . RR . annual report , 1864 .
铁 桥 提及 在 B . & 哦 . RR . 年度的 报告 , - .

B. & O. RR. 1864 年年度报告中提到了铁桥。

[ðə; ði][spæn][leŋkθ; leŋθ]['gɪv(ə)n][ɪz] [ðæt] [ʌv; əv] ['priːviəs] [stoʊn] [ɑːrtʃ] . - - ?
The span length given is that of previous stone arch . 1864 - ?
这 跨度 长度 给定 是 那 的 以前的 石头 拱 . - - ?

所给出的跨度长度是先前石拱的跨度长度。1864-?

['bleɪdənsˌbɜːrg] , [ˌem 'diː] . , [ˌænə'kɑːstiːə] ['rɪvər] ['bɑːlmən] [trʌs] [wʌn] / ?
Bladensburg , Md . , Anacostia River Bollman truss 1 / ?
布拉登斯堡 , 马里兰州 . , 阿纳科斯蒂亚 河 博尔曼 桁架 1 / ?

马里兰州布莱登斯堡，阿纳科斯蒂亚河博尔曼桁架 1/?

[spæn][fɔːr; fər]['sekənd] [træk] , [tuː; tə] [mætʃ] - [spæn] .
Span for second track , to match 1851 span .
跨度 为了 第二 追踪 , 到 匹配 - 跨度 .

第二条轨道跨度，与 1851 年的跨度相同。

[biː] . & [oʊ] . ['ɑːr'ɑːr] . - - ?
B . & O . RR . 1868 - ?
B . & 哦 . RR . - - ?

B. & O. 铁路.1868-?

[keɪp] [fɪr] , [en] . [siː] . , [ˌnɔːrθ'iːst] [bræntʃ] , [keɪp] [fɪr] ['rɪvər] ['bɑːlmən] [trʌs] (?)
Cape Fear , N . C . , Northeast Branch , Cape Fear River Bollman truss (?)
岬 害怕 , N . C . , 东北 分支 , 岬 害怕 河 博尔曼 桁架 (?)

北卡罗来纳州恐惧角，东北支流，恐惧角河博尔曼桁架（？）

[ˌtuː'tuː] / - " [wʌn] / - - ['pɪvət] [drɔː] / - - ['wɪlmɪŋtən] ['reɪlweɪ] [brɪdʒ] [ˌsiː 'oʊ] .
2 / 146'6" 1 / 164' pivot draw / 150' Wilmington Railway Bridge Co .
2 / - " 1 / - - 枢 画 / - - 威尔明顿 铁路 桥 合作 .

2/146'6" 1/164' 枢轴拉/150' 威尔明顿铁路桥公司

[ðɪs] [brɪdʒ] [wʌz; wəz] [kə'nektɪd] [tuː; tə] [ðæt] ['oʊvər][ðə; ði] [ˌnɔːrθ'west] [bræntʃ] [baɪ][ˌtuː'tuː] - [wʌn] /
This bridge was connected to that over the Northwest Branch by 2 - 1 /
这 桥 曾是 连接 到 那 超过 这 西北 分支 经过 2 - 1 /
[ˌtuː'tuː][maɪlz][ʌv; əv]['tɪmbər] ['trɛslɪŋ] .
2 miles of timber trestling .
2 英里 的 木材 架桥 .

这座桥通过 2.5 英里的木制栈桥与西北支流上的那座桥相连。

[dɪ'zaɪnd] [ænd; ənd] [bɪlt] [baɪ]['bɑːlmən] . - - ?
Designed and built by Bollman . 1868 - ?
设计 和 建造 经过 博尔曼 . - - ?

由博尔曼设计建造。1868年-?

[keɪp] [fɪr] , [en] . [siː] . , [ˌnɔːrθ'west] [bræntʃ] , [keɪp] [fɪr] ['rɪvər] ['bɑːlmən] [trʌs] (?) [wʌn] / - - (?
Cape Fear , N . C . , Northwest Branch , Cape Fear River Bollman truss (?) 1 / 217' (?
岬 害怕 , N . C . , 西北 分支 , 岬 害怕 河 博尔曼 桁架 (?) 1 / - - (?
) ['pɪvət] [drɔː] / - -
) pivot draw / 150'
) 枢 画 / - -

北卡罗来纳州恐惧角，西北支流，恐惧角河博尔曼桁架（？）1/217英尺（？）枢轴拉力/150英尺

[siː] [ə'bʌv] . - - ?
See above . 1868 - ?
看 多于 . - - ?

见上文。1868-?

['kwinsi] , [ɪl] . , ['kwinsi] [beɪ] ([ɪn] [ˌmɪsɪ'sɪpi] ['rɪvər])
Quincy , Ill . , Quincy Bay (in Mississippi River)
昆西 , 患病的 . , 昆西 湾 (在 密西西比州 河)

伊利诺伊州昆西市，昆西湾（位于密西西比河中）

['bɑːlmən] [dek] [trʌs] [fɔːr] / - - ['pɪvət] [drɔː] / - - [ʃɪ'kɑːgoʊ] , ['bɜːrlɪŋtən] & ['kwinsi]['ɑːr'ɑːr] .
Bollman deck truss 4 / 85' pivot draw / 190' Chicago , Burlington & Quincy RR .
博尔曼 甲板 桁架 4 / - - 枢 画 / - - 芝加哥 , 伯灵顿 & 昆西 RR .

Bollman 甲板桁架 4/85' 枢轴牵引/190' 芝加哥、伯灵顿和昆西铁路。

[ðə; ði]['pɪvət] [drɔ:] [wʌz; wəz] [fɔ:rmd] [ʌv; əv] [tu:] - - [ɛf ti:] . ['sɪmp(ə)l]['bɑ:lmən] [dek] [spænz] [hu:z]

The	pivot	draw	was	formed	of	two	85	-	ft	.	simple	Bollman	deck	spans	whose
这	枢	画	曾是	形成	的	二	-	-	英尺	.	简单的	博尔曼	甲板	跨度	谁

['aʊtər] ['ɛndz] [hʌŋ] [frʌm; frəm][hɔ:g] [tʃeɪnz] .

outer	ends	hung	from	hog	chains	.
外	结束	悬挂	从	猪	链条	.

枢轴牵引装置由两个 85 英尺长的简单 Bollman 甲板跨组成，其外端悬挂在猪链上。

[dɪ'zaɪnd] [baɪ]['bɑ:lmən] ; [bɪlt] [baɪ] [dɪ'trɔɪt] [brɪdʒ] & ['aɪərn][wɜ:rks] .

Designed	by	Bollman	;	built	by	Detroit	Bridge	&	Iron	Works	.
设计	经过	博尔曼	;	建造	经过	底特律	桥	&	铁	作品	.

由博尔曼设计；底特律桥梁钢铁厂建造。

- - [si:] . - ['bɔ:ltɪmɔ:r] , [ˌem 'di:] . , ['oʊvər][dʒəʊnz] [fɔ:lz] , [bi:] . & [oʊ] . ['ɑ:r'ɑ:r] . , [ænd; ənd]

1869	-	c	.	1892	Baltimore	,	Md	.	,	over	Jones	Falls	,	B	.	&	O	.	RR	.	,	and
-	-	c	.	-	巴尔的摩	,	马里兰州	.	,	超过	琼斯	瀑布	,	B	.	&	哦	.	RR	.	,	和

['nɔ:rðərn] ['sentrəl] ['ɑ:r'ɑ:r] .

Northern	Central	RR	.
北方	中央	RR	.

1869 年 - 约 1892 年，马里兰州巴尔的摩，途经琼斯瀑布、巴尔的摩和俄亥俄铁路以及北中央铁路。

['wɔrən] [trʌs] [ˌtu:'tu:] / - -

Warren	truss	2	/	100	'
沃伦	桁架	2	/	-	-

沃伦桁架 2/100'

[ˌtu:'tu:] / - " [nɔ:rθ] ['ævənu:] [brɪdʒ] .

2	/	55'6	"	North	Avenue	Bridge	.
2	/	-	"	北	大街	桥	.

2/55'6" 北大道桥。

[kəm'pɑ:zət] ['dʌb(ə)l] [ˌɪntər'sekʃ(ə)n] [trʌs] ; ['tɪmbər][tɑ:p] [kɔ:rd] [ænd; ənd][poʊsts] , [rɔ:t] - ['aɪərn]

Composite	double	intersection	truss	;	timber	top	chord	and	posts	,	wrought	-	iron
合成的	双倍的	路口	桁架	;	木材	顶部	弦	和	帖子	,	锻	-	铁

['loʊər] [kɔ:rd] [ænd; ənd][taɪz] .

lower	chord	and	ties	.
降低	弦	和	领带	.

复合双交叉桁架；木质上弦杆和立柱，锻铁下弦杆和拉杆。

[ɪn] - - [ɛf ti:] . [spænz] , [bəuθ] ['kɔrdz] ['tɪmbər] .

In	55	-	ft	.	spans	,	both	chords	timber	.
在	-	-	英尺	.	跨度	,	两个都	和弦	木材	.

跨度为 55 英尺，两根弦杆均为木材。

[kɔ:st] , $73 , - . [bɪlt] [baɪ]['bɑ:lmən] .

Cost	,	$73	,	588	.	Built	by	Bollman	.
成本	,	$73	,	-	.	建造	经过	博尔曼	.

成本，73 美元，588。由博尔曼建造。

[si:] . - - - ['hɑ:rpərz] ['feri] , [ˌvi 'e] . , [pə'toʊmək]['rɪvər] ['bɑ:lmən] [θru:] [trʌs] [fɔ:r] / ?

c	.	1869	-	1936	Harpers	Ferry	,	Va	.	,	Potomac	River	Bollman	through	truss	4	/	?
c	.	-	-	-	哈珀斯	渡船	,	瓦	.	,	波托马克河	河	博尔曼	通过	桁架	4	/	?

约1869-1936年，弗吉尼亚州哈珀斯费里，波托马克河，博尔曼桁架4/?

[kə'næl][spæn] ([noʊ] .

Canal	span	(	no	.
运河	跨度	(	不	.

运河跨度（编号）

[eɪt]) , [waɪd] [spæn] ([noʊ] . [ˌtu:'tu:]) , ['wɪntʃɪstər] [spæn] , [ænd; ənd] [west] [end][spæn] .

8	)	,	Wide	span	(	no	.	2	)	,	Winchester	span	,	and	West	End	span	.
8	)	,	宽的	跨度	(	不	.	2	)	,	温彻斯特	跨度	,	和	西方	结尾	跨度	.

8) 宽跨（2 号）、温彻斯特跨和西端跨。

[dɪ'strɔɪd] [baɪ] [flʌd] [ɪn] - .
Destroyed by flood in 1936 .
损毁 经过 洪水 在 - .

1936年被洪水摧毁。

[biː] . & [oʊ] . ['ɑːr'ɑːr] .
B . & O . RR .
B . & 哦 . RR .

B. & O. 铁路

- - . - ['bɔːltɪmɔːr] , [ˌem 'diː] . , [dʒəʊnz] [fɔːlz] ['aɪərn] “ [ˌaɪsə'metrɪkl] [trʌs] ” (['prɑːbəbli] [præt]
1870 - . 1895 Baltimore , Md . , Jones Falls Iron “ Isometrical truss ” (probably Pratt
- - . - 巴尔的摩 , 马里兰州 . , 琼斯 瀑布 铁 “ 等距 桁架 ” (大概 普拉特
[taɪp]) [wʌn] / - - [tʃɑːrlz] [striːt] [brɪdʒ] .
type) 1 / 108 ' Charles Street Bridge .
类型) 1 / - - 查尔斯 街道 桥 .

1870-1895 年，马里兰州巴尔的摩，琼斯瀑布铁“等距桁架”（可能是普拉特型）1/108 英尺查尔斯街桥。

[θriː] [laɪnz] [ʌv; əv] ['trʌsɪŋ] .
Three lines of trussing .
三 线条 的 桁架 .

三排桁架。

[kɔːst] , $20 , - .
Cost , $20 , 297 .
成本 , $20 , - .

成本：20,297 美元。

[bɪlt] [baɪ] ['bɑːlmən] .
Built by Bollman .
建造 经过 博尔曼 .

由博尔曼公司建造。

- - - & - [bɛ'lɛr] , [oʊ'haɪoʊ] - ['bɛnˌwʊd] ['dʌbljuː] . [ˌvi 'e] . , [oʊ'haɪoʊ] ['rɪvər] ['bɑːlmən] [dek]
1870 - 1893 & 1900 Bellaire , Ohio - Benwood W . Va . , Ohio River Bollman deck
- - - & - 贝莱尔 , 俄亥俄州 - 本伍德 W . 瓦 . , 俄亥俄州 河 博尔曼 甲板
[trʌs] [naɪn] / - - - - - [ɪn] [ə'proʊtʃɪz] ;
truss 9 / 107 ' - 125 ' In approaches ;
桁架 9 / - - - - - 在 方法 ;

1870-1893 & 1900 Bellaire, Ohio-Benwood W. Va., Ohio River Bollman 甲板桁架 9/107'-125' 引道；

[ˌtuː'tuː] [spænz] [ɑːn] [oʊ'haɪoʊ] [saɪd] ; ['sɛvən] [ɑːn] [west] [vər'dʒɪniə] [saɪd] .
2 spans on Ohio side ; 7 on West Virginia side .
2 跨度 在 俄亥俄州 边 ; 7 在 西方 弗吉尼亚州 边 .

俄亥俄州一侧有 2 个桥跨；西弗吉尼亚州一侧有 7 个桥跨。

[biː] . & [oʊ] . ['ɑːr'ɑːr] .
B . & O . RR .
B . & 哦 . RR .

B. & O. 铁路

- - [siː] . -
1870 - c . 1895
- - c . -

1870年-约1895年

[[ˌpiː 'dʒiː] -]
[Pg 102]
[页 -]

[第102页]

['bɛlˌpriː] , [oʊˈhaɪoʊ] - [ˈpɑːkəzˌbəːg] , ['dʌbljuː] . [ˌviː 'eɪ] . , [oʊˈhaɪoʊ] ['rɪvər] ['bɑːlmən] [dek] [trʌs] - / ?

Belpre	,	Ohio	-	Parkersburg	,	W	.	Va	.	,	Ohio	River	Bollman	deck	truss	16	/	?
贝尔普雷	,	俄亥俄州	-	帕克斯堡	,	W	.	瓦	.	,	俄亥俄州	河	博尔曼	甲板	桁架	-	/	?

俄亥俄州贝尔普雷-西弗吉尼亚州帕克斯堡，俄亥俄河博尔曼甲板桁架 16/?

[ɪn] [əˈproʊtʃɪz] ; ['sɛvən][spænz][ɑːn][oʊˈhaɪoʊ][saɪd] ; [naɪn][ɑːn] [west] [vərˈdʒɪniə][saɪd] .

In	approaches	;	7	spans	on	Ohio	side	;	9	on	West	Virginia	side	.
在	方法	;	7	跨度	在	俄亥俄州	边	;	9	在	西方	弗吉尼亚州	边	.

在进近方面；俄亥俄州一侧有 7 个跨度；西弗吉尼亚州一侧有 9 个跨度。

[biː] . & [oʊ] . ['ɑːrˈɑːr] . - - ?

B	.	&	O	.	RR	.	1870	-	?
B	.	&	哦	.	RR	.	-	-	?

B. & O. 铁路公司，1870 年至今?

- , [ˌem 'diː] . , [pəˈtæpˌskoʊ] ['rɪvər] ['bɑːlmən] [θruː] [trʌs] [fɔːr] / ?

Elysville	,	Md	.	,	Patapsco	River	Bollman	through	truss	4	/	?
-	,	马里兰州	.	,	帕塔普斯科	河	博尔曼	通过	桁架	4	/	?

马里兰州伊利斯维尔，帕塔普斯科河博尔曼穿过桁架 4/?

[skjuː] ; [rɪˈpleɪsmənt] [ʌv; əv] ['ʌpər] [brɪdʒ] (?) .

Skew	;	replacement	of	Upper	Bridge	(	?	)	.
倾斜	;	替代品	的	上	桥	(	?	)	.

斜交；上桥更换（？）。

[biː] . & [oʊ] . ['ɑːrˈɑːr] .

B	.	&	O	.	RR	.
B	.	&	哦	.	RR	.

B. & O. 铁路

- - [siː] . - ['bɔːltɪmɔːr] , [ˌem 'diː] . , [dʒəʊnz] [fɔːlz] ['tɪmbər] [ænd; ənd]['aɪərn] [trʌs] ?

1871	-	c	.	1895	Baltimore	,	Md	.	,	Jones	Falls	Timber	and	iron	truss	?
-	-	c	.	-	巴尔的摩	,	马里兰州	.	,	琼斯	瀑布	木材	和	铁	桁架	?

1871年-约1895年，马里兰州巴尔的摩，琼斯瀑布，木材和铁桁架?

['dekər] [striːt] ([naʊ] ['meriləndˌ] ['ævənuː]) [brɪdʒ] .

Decker	Street	(	now	Maryland	Avenue	)	Bridge	.
德克尔	街道	(	现在	马里兰州	大街	)	桥	.

德克尔街（现马里兰大道）桥。

[kɔːst] , $24 , - .

Cost	,	$24	,	975	.
成本	,	$24	,	-	.

成本：24,975 美元。

[bɪlt] [baɪ] ['bɑːlmən] .

Built	by	Bollman	.
建造	经过	博尔曼	.

由博尔曼公司建造。

- - [siː] . - ['bɔːltɪmɔːr] , [ˌem 'diː] . , ['oʊvər] ['nɔːrðərn] ['sentrəl] ['ɑːrˈɑːr] .

1871	-	c	.	1892	Baltimore	,	Md	.	,	over	Northern	Central	RR	.
-	-	c	.	-	巴尔的摩	,	马里兰州	.	,	超过	北方	中央	RR	.

1871 年 - 约 1892 年，马里兰州巴尔的摩，北中央铁路。

[æt; ət][dʒəʊnz] [fɔːlz] ['wɔrən] [trʌs] [wʌn] / - - [nɔːrθ] ['ævənuː] [brɪdʒ] .

at	Jones	Falls	Warren	truss	1	/	100	'	North	Avenue	Bridge	.
在	琼斯	瀑布	沃伦	桁架	1	/	-	-	北	大街	桥	.

琼斯瀑布沃伦桁架 1/100 英尺北大道桥。

[kəm'pɑːzət] ['dʌb(ə)l] [ˌɪntər'sekʃ(ə)n] [trʌs] ; [kæst] - ['aɪərn][tɑːp] [kɔːrd] [ænd; ənd][poʊsts] ; [rɔːt] - ['aɪərn]
Composite **double** **intersection** **truss** **;** **cast** **-** **iron** **top** **chord** **and** **posts** **;** **wrought** **-** **iron**
合成的 双倍的 路口 桁架 ; 投掷 - 铁 顶部 弦 和 帖子 ; 锻 - 铁
['bɑːtəm] [kɔːrd] [ænd; ənd][taɪz] .
bottom **chord** **and** **ties** **.**
底部 弦 和 领带 .

复合双交叉桁架；铸铁上弦杆和立柱；锻铁下弦杆和拉杆。

[west] [spæn] .
West **span** **.**
西方 跨度 .

西跨度。

[bɪlt] [baɪ] ['bɑːlmən] .
Built **by** **Bollman** **.**
建造 经过 博尔曼 .

由博尔曼公司建造。

- - - [keɪv] ['steɪʃ(ə)n] , [ˌvi 'e] . , ['mɪd(ə)l] ['rɪvər] ['bɑːlmən] [dek] [trʌs] [wʌn] / -
1873 **-** **1923** **Cave** **Station** **,** **Va** **.** **,** **Middle** **River** **Bollman** **deck** **truss** **1** **/** **98'7**
- - - 洞穴 车站 , 瓦 . , 中间 河 博尔曼 甲板 桁架 1 / -

1873-1923年，弗吉尼亚州洞穴站，中河博尔曼甲板桁架，1/98'7

" [wʌn] / - " ['væli] ['reɪlroʊd] [ʌv; əv][vər'dʒɪniə] ([biː] . & [oʊ] .) [brɪdʒ] [noʊ] . - .
" **1** **/** **63'5** **"** **Valley** **Railroad** **of** **Virginia** **(** **B** **.** **&** **O** **.** **)** **Bridge** **no** **.** **120** **.**
" 1 / - " 谷 铁路 的 弗吉尼亚州 (B . & 哦 .) 桥 不 . - .

“1/63'5”弗吉尼亚州山谷铁路（B. & O.）120号桥。

[ðə; ði][meɪn][spæn][wʌz; wəz][ə; eɪ] ['(h)wipl] [dek] [trʌs] .
The **main** **span** **was** **a** **Whipple** **deck** **truss** **.**
这 主要的 跨度 曾是 一个 惠普尔 甲板 桁架 .

主跨采用惠普尔桁架结构。

[rɪ'pleɪst] [wɪð; wɪθ] [pleɪt] ['gɜːdəz] .
Replaced **with** **plate** **girders** **.**
替换 和 盘子 桁架 .

改为板梁结构。

[dɪ'zaɪnd] [baɪ] ['bɑːlmən] .
Designed **by** **Bollman** **.**
设计 经过 博尔曼 .

由博尔曼设计。

- - - [maʊnt] ['krɔfəd] , [ˌvi 'e] . , [nɔːrθ] ['rɪvər] ['bɑːlmən] [dek] [trʌs] [ˌtuː'tuː] / -
1873 **-** **1923** **Mount** **Crawford** **,** **Va** **.** **,** **North** **River** **Bollman** **deck** **truss** **2** **/** **98'6**
- - - 山 克劳福德 , 瓦 . , 北 河 博尔曼 甲板 桁架 2 / -

1873-1923年，弗吉尼亚州克劳福德山，北河博尔曼甲板桁架，2/98'6

" [wʌn] / - " ['væli] ['reɪlroʊd] [ʌv; əv][vər'dʒɪniə] ([biː] . & [oʊ] .) [brɪdʒ] [noʊ] . - .
" **1** **/** **148'9** **"** **Valley** **Railroad** **of** **Virginia** **(** **B** **.** **&** **O** **.** **)** **Bridge** **no** **.** **117** **.**
" 1 / - " 谷 铁路 的 弗吉尼亚州 (B . & 哦 .) 桥 不 . - .

“1/148'9”弗吉尼亚州山谷铁路（B. & O.）117号桥。

[dɪ'zaɪnd] [baɪ] ['bɑːlmən] .
Designed **by** **Bollman** **.**
设计 经过 博尔曼 .

由博尔曼设计。

- - - [və'rəunə] , [ˌvi 'e] . ,
1873 **-** **1923** **Verona** **,** **Va** **.** **,**
- - - 维罗纳 , 瓦 . ,

1873-1923年，弗吉尼亚州维罗纳

[nɔːrθ] ['rɪvər] ['bɑːlmən] [dek] [trʌs] [θriː] / - " ['væli] ['reɪlroʊd] [ʌv; əv][vər'dʒɪniə] ([biː] . & [oʊ] .)
North River Bollman deck truss 3 / 98'7 " Valley Railroad of Virginia (B . & O .)
北 河 博尔曼 甲板 桁架 3 / - " 谷 铁路 的 弗吉尼亚州 (B . & 哦 .)
[brɪdʒ] [noʊ] . - .
Bridge no . 129 .
桥 不 . - .

北河博尔曼桥面桁架 3/98'7" 弗吉尼亚谷铁路（B. & O.）129 号桥。

[ðə; ði] [meɪn] [spæn] [wʌz; wəz] [ə; eɪ] - - [ɛf tiː] . ['(h)wipl] [dek] [trʌs] .
The main span was a 147 - ft . Whipple deck truss .
这 主要的 跨度 曾是 一个 - - 英尺 . 惠普尔 甲板 桁架 .

主跨为 147 英尺的惠普尔桁架桥。

[dɪ'zaɪnd] [baɪ] ['bɑːlmən] . - - ?
Designed by Bollman . 1873 - ?
设计 经过 博尔曼 . - - ?

由博尔曼设计，1873年至今?

['weɪdzˌvɪl] , [ˌvi 'e] . ,
Wadesville , Va . ,
韦兹维尔 , 瓦 . ,

弗吉尼亚州韦兹维尔

[oʊpiːkwən] [kriːk] ['bɑːlmən] [θruː] [trʌs] [wʌn] / - " [spæn][leŋkθ; leŋθ]['gɪv(ə)n][ɪz] [ðæt] [ʌv; əv]
Opequon Creek Bollman through truss 1 / 147'8 " Span length given is that of
奥佩昆 溪 博尔曼 通过 桁架 1 / - " 跨度 长度 给定 是 那 的
['priːviəs] [wʊd] [spæn] [ðæt] [bəːnd] [ɪn] - .
previous wood span that burned in 1862 .
以前的 木头 跨度 那 烧伤 在 - .

Opequon Creek Bollman 穿过桁架 1/147'8" 跨度长度为 1862 年烧毁的先前木桥跨度。

[biː] . & [oʊ] . ['ɑːr'ɑːr] .
B . & O . RR .
B . & 哦 . RR .

B. & O. 铁路

[siː] . - - ['bɔːltɪmɔːr] , [ˌem 'diː] .
c . 1873 - Baltimore , Md .
c . - - 巴尔的摩 , 马里兰州 .

约 1873 年 - 马里兰州巴尔的摩

['aɪərn] [ruːf] ['trʌsɪz] ?
Iron roof trusses ?
铁 屋顶 桁架 ?

铁屋架?

[fɜːrst] [ˌprezbɪ'tɪriən] [tʃɜːrtʃ] .
First Presbyterian Church .
第一的 长老会 教会 .

第一长老教会。

[bɪlt] [baɪ] ['bɑːlmən] ; ['pɑːsəbli] [dɪ'zaɪnd] [baɪ][hɪm; ɪm] .
Built by Bollman ; possibly designed by him .
建造 经过 博尔曼 ; 可能 设计 经过 他 .

由博尔曼建造；可能也是他设计的。

- - ['bɔːltɪmɔːr] , [ˌem 'diː] . [kæst] - ['aɪərn] [sterz] ['sɪti] [hɔːl] .
1873 - Baltimore , Md . Cast - iron stairs City Hall .
- - 巴尔的摩 , 马里兰州 . 投掷 - 铁 楼梯 城市 大厅 .

1873年 - 马里兰州巴尔的摩市市政厅铸铁楼梯。

[kɔːst] , $12 , - . [dɪˈzaɪnd] [baɪ] [dʒɔːrdʒ] [ə; eɪ] . [ˈfredrɪk] , [ˈɑːrkɪtekt] ; [bɪlt] [baɪ] [ˈbɑːlmən] .

Cost	**,**	**$12**	**,**	**840**	**.**	**Designed**	**by**	**George**	**A**	**.**	**Frederick**	**,**	**architect**	**;**	**built**	**by**	**Bollman**	**.**
成本	,	$12	,	-	.	设计	经过	乔治	一个	.	弗雷德里克	,	建筑师	;	建造	经过	博尔曼	.

造价 12,840 美元。由建筑师乔治·A·弗雷德里克设计；由博尔曼建造。

- - [ˈbɔːltɪmɔːr] , [ˌem ˈdiː] . [kæst] - [ˈaɪərn] [ˈfreɪmwɜːrk] [doʊm] [ʌv; əv] [ðə; ði] [ˈsɪti] [hɔːl] .

1873	**-**	**Baltimore**	**,**	**Md**	**.**	**Cast**	**-**	**iron**	**framework**	**Dome**	**of**	**the**	**City**	**Hall**	**.**
-	-	巴尔的摩	,	马里兰州	.	投掷	-	铁	框架	穹顶	的	这	城市	大厅	.

1873年 - 马里兰州巴尔的摩市市政厅的铸铁框架圆顶。

[kɔːst] , $70 , - .

Cost	**,**	**$70**	**,**	**525**	**.**
成本	,	$70	,	-	.

成本：70,525 美元。

[dɪˈzaɪnd] [baɪ] [dʒɔːrdʒ] [ə; eɪ] . [ˈfredrɪk] ; [bɪlt] [baɪ] [ˈbɑːlmən] .

Designed	**by**	**George**	**A**	**.**	**Frederick**	**;**	**built**	**by**	**Bollman**	**.**
设计	经过	乔治	一个	.	弗雷德里克	;	建造	经过	博尔曼	.

由乔治·A·弗雷德里克设计；由博尔曼建造。

- - [siː] . - [ˈbɔːltɪmɔːr] , [ˌem ˈdiː] . , [dʒəʊnz] [fɔːlz] [ˈaɪərn] [trʌs] [wʌn] / ?

1875	**-**	**c**	**.**	**1913**	**Baltimore**	**,**	**Md**	**.**	**,**	**Jones**	**Falls**	**Iron**	**truss**	**1**	**/**	**?**
-	-	c	.	-	巴尔的摩	,	马里兰州	.	,	琼斯	瀑布	铁	桁架	1	/	?

1875-约1913年，马里兰州巴尔的摩，琼斯瀑布铁桁架 1/?

[ˈfeɪˈɛt] [striːt] [brɪdʒ] .

Fayette	**Street**	**Bridge**	**.**
费耶特	街道	桥	.

费耶特街桥。

[kɔːst] , $9 , - .

Cost	**,**	**$9**	**,**	**396**	**.**
成本	,	$9	,	-	.

成本：9396美元。

[bɪlt] [baɪ] [ˈbɑːlmən] .

Built	**by**	**Bollman**	**.**
建造	经过	博尔曼	.

由博尔曼公司建造。

- - [siː] . - [ˈbɔːltɪmɔːr] , [ˌem ˈdiː] . , [dʒəʊnz] [fɔːlz] [ˈsɪŋg(ə)l] - [biːm] [ˈaɪərn] [brɪdʒ] ([trʌs] ?) [wʌn] / ?

1876	**-**	**c**	**.**	**1913**	**Baltimore**	**,**	**Md**	**.**	**,**	**Jones**	**Falls**	**Single**	**-**	**beam**	**iron**	**bridge**	**(**	**truss**	**?**	**)**	**1**	**/**	**?**
-	-	c	.	-	巴尔的摩	,	马里兰州	.	,	琼斯	瀑布	单身的	-	光束	铁	桥	(	桁架	?	)	1	/	?

1876年-约1913年，马里兰州巴尔的摩，琼斯瀑布，单梁铁桥（桁架？）1/?

[ˈkæntənˌˈkæntɑːn] [ˈævənuː] ([naʊ] [fliːt] [striːt]) [brɪdʒ] .

Canton	**Avenue**	**(**	**now**	**Fleet**	**Street**	**)**	**Bridge**	**.**
广州	大街	(	现在	舰队	街道	)	桥	.

坎顿大道（现为舰队街）桥。

[kɔːst] , $8 , - .

Cost	**,**	**$8**	**,**	**904**	**.**
成本	,	$8	,	-	.

成本：8,904 美元。

[bɪlt] [baɪ] [ˈbɑːlmən] .

Built	**by**	**Bollman**	**.**
建造	经过	博尔曼	.

由博尔曼公司建造。

- - [siː] . - ['bɔːltɪmɔːr] , [ˌem 'diː] . , [dʒəʊnz] [fɔːlz] ['sɪŋg(ə)l] - [biːm] ['aɪərn] [brɪdʒ] ([trʌs] ?) [wʌn]
1876 - c . 1913 Baltimore , Md . , Jones Falls Single - beam iron bridge (truss ?) 1
- - c . - 巴尔的摩 , 马里兰州 . , 琼斯 瀑布 单身的 - 光束 铁 桥 (桁架 ?) 1
/ ?
/ ?
/ ?

1876年-约1913年，马里兰州巴尔的摩，琼斯瀑布，单梁铁桥（桁架？）1/?

['iːstərn] ['ævənuː] [brɪdʒ] .
Eastern Avenue Bridge .
东 大街 桥 .

东大街桥。

[kɔːst] , $12 , - .
Cost , $12 , 382 .
成本 , $12 , - .

成本：12,382 美元。

[bɪlt] [baɪ] ['bɑːlmən] .
Built by Bollman .
建造 经过 博尔曼 .

由博尔曼公司建造。

- - ['bɔːltɪmɔːr] , [ˌem 'diː] . , [dʒəʊnz] [fɔːlz] [præt] [ænd; ənd] ['boʊstrɪŋ] [trʌs] [wʌn] / - " ['lʌmbəd]
1877 - Baltimore , Md . , Jones Falls Pratt and bowstring truss 1 / 88'6 " Lombard
- - 巴尔的摩 , 马里兰州 . , 琼斯 瀑布 普拉特 和 弦 桁架 1 / - " 伦巴第
[striːt] [brɪdʒ] .
Street Bridge .
街道 桥 .

1877 年 - 马里兰州巴尔的摩，琼斯瀑布普拉特和弓弦桁架 1/88'6" 伦巴第街桥。

[θriː] [laɪnz] [ʌv; əv] [trʌs] ; [tuː] ['aʊtər] ['trʌsɪz] , [kəm'pɑːzət] [kæst] - [ænd; ənd] [rɔːt] - ['aɪərn]
Three lines of truss ; two outer trusses , composite cast - and wrought - iron
三 线条 的 桁架 ; 二 外 桁架 , 合成的 投掷 - 和 锻 - 铁
[pə'lɪgənl] [præt] [taɪp] ;
polygonal Pratt type ;
多边形 普拉特 类型 ;

三排桁架；两排外侧桁架，复合铸铁和锻铁多边形普拉特型；

['sentər] [kəm'pɑːzət] ['boʊstrɪŋ] [wɪð; wɪθ] [præt] - ['sɪstəm] [web] .
center composite bowstring with Pratt - system web .
中心 合成的 弦 和 普拉特 - 系统 网站 .

中心复合弓弦，带普拉特系统弓弦网。

[bəuθ] ['kɔrdz] [ɑːr; ər] [kæst] - ['aɪərn] ['wɔːtər] [meɪnz] , ['baifəːkeitid] [æt; ət] [ðə; ði] [end] ['beəriŋz] ; [kæst] -
Both chords are cast - iron water mains , bifurcated at the end bearings ; cast -
两个都 和弦 是 投掷 - 铁 水 电源 , 分叉的 在 这 结尾 轴承 ; 投掷 -
['aɪərn] [poʊsts] [ænd; ənd] [rɔːt] - ['aɪərn] [taɪz] .
iron posts and wrought - iron ties .
铁 帖子 和 锻 - 铁 领带 .

两条弦杆均为铸铁水管，在末端轴承处分叉；铸铁立柱和锻铁连接件。

[ɪn] ['sɜːrvɪs] .
In service .
在 服务 .

在服役中。

[kɔːst] , $7 , - . [dɪˈzaɪnd] [baɪ][ˈdʒæs] . [ˈkɝːən] , [ˈbɔːltɪmɔːr] [ˈwɔːtər] [dɪˈpɑːrtmənt] ; [bɪlt] [baɪ]

Cost	,	$7	,	632	.	Designed	by	Jas	.	Curran	,	Baltimore	water	department	;	built	by
成本	,	$7	,	-	.	设计	经过	贾斯	.	柯伦	,	巴尔的摩	水	部门	;	建造	经过

[ˈbɑːlmən] .

Bollman	.
博尔曼	.

造价 7,632 美元。由巴尔的摩水务局的 Jas. Curran 设计；由 Bollman 建造。

- - [siː] . -

1877	-	c	.	1913
-	-	c	.	-

1877年-约1913年

[[ˌpiː ˈdʒiː] -]

[	Pg	103	]
[	页	-	]

[第103页]

[ˈbɔːltɪmɔːr] , [ˌem ˈdiː] . , [dʒəʊnz] [fɔːlz] [ˈaɪərn] [trʌs] [wʌn] / ?

Baltimore	,	Md	.	,	Jones	Falls	Iron	truss	1	/	?
巴尔的摩	,	马里兰州	.	,	琼斯	瀑布	铁	桁架	1	/	?

马里兰州巴尔的摩，琼斯瀑布铁桁架 1/?

[bæθ] [striːt] [brɪdʒ] .

Bath	Street	Bridge	.
洗澡	街道	桥	.

巴斯街桥。

[kɔːst] , $4 , - .

Cost	,	$4	,	172	.
成本	,	$4	,	-	.

费用：4,172 美元。

[bɪlt] [baɪ] [ˈbɑːlmən] . - - ?

Built	by	Bollman	.	1879	-	?
建造	经过	博尔曼	.	-	-	?

由博尔曼建造。1879年-?

[ˈbɔːltɪmɔːr] , [ˌem ˈdiː] . [ˈdrɔːbrɪdʒ] [wʌn] / ?

Baltimore	,	Md	.	Drawbridge	1	/	?
巴尔的摩	,	马里兰州	.	吊桥	1	/	?

马里兰州巴尔的摩市吊桥 1/?

[ˈoʊvər] [ˈentrəns] [tuː; tə] [ˈsɪti] [dɑːk] .

Over	entrance	to	City	Dock	.
超过	入口	到	城市	码头	.

位于城市码头入口上方。

[kɔːst] , $13 , - .

Cost	,	$13	,	182	.
成本	,	$13	,	-	.

费用：13,182 美元。

[bɪlt] [baɪ] [ˈbɑːlmən] .

Built	by	Bollman	.
建造	经过	博尔曼	.

由博尔曼公司建造。

- - [siː] . - [ˈbɔːltɪmɔːr] , [ˌem ˈdiː] . ,

1879	-	c	.	1930	Baltimore	,	Md	.	,
-	-	c	.	-	巴尔的摩	,	马里兰州	.	,

1879年-约1930年，马里兰州巴尔的摩

['oʊvər][dʒəʊnz] [fɔːlz] [ænd; ənd]['reɪlroʊd] [træks] ['wɔrən] [trʌs] [ˌtuː'tuː] / - " [nɔːrθ] [striːt] ([naʊ]
over Jones Falls and railroad tracks Warren truss 2 / 173'9 " North Street (now
超过 琼斯 瀑布 和 铁路 轨道 沃伦 桁架 2 / - " 北 街道 (现在
['gɪlfɚd] ['ævənuː]) [brɪdʒ] .
Guilford Avenue) Bridge .
吉尔福德 大街) 桥 .

跨越琼斯瀑布和铁路轨道的沃伦桁架 2/173'9" 北街（现吉尔福德大道）桥。

[kəm'pɑːzət] ['trʌsɪz] ; [kæst] - ['aɪərn][tɑːp] [kɔːrd] [ænd; ənd][end][poʊsts] ; [rɔːt] - ['aɪərn] ['bɑːtəm]
Composite trusses ; cast - iron top chord and end posts ; wrought - iron bottom
合成的 桁架 ; 投掷 - 铁 顶部 弦 和 结尾 帖子 ; 锻 - 铁 底部
[kɔːrd] [ænd; ənd][web] ['membər] .
chord and web members .
弦 和 网站 成员 .

复合桁架；铸铁上弦杆和端柱；锻铁下弦杆和腹杆。

[kɔːst] , $38 , - . - .
Cost , $38 , 772 . 45 .
成本 , $38 , - . - .

成本：38,772.45 美元。

[bɪlt] [baɪ]['bɑːlmən] ; [dɪ'zaɪnd] [baɪ][lɑː'troʊb] .
Built by Bollman ; designed by Latrobe .
建造 经过 博尔曼 ; 设计 经过 拉特罗布 .

由博尔曼建造；由拉特罗布设计。

- - - ['bɔːltɪmɔːr] , [ˌem 'diː] . , (['wʊdˌbɛri]) , [dʒəʊnz] [fɔːlz] [rɔːt] - ['aɪərn] [præt] [trʌs] [wʌn]
1881 - 1960 Baltimore , Md . , (Woodberry) , Jones Falls Wrought - iron Pratt truss 1
- - - 巴尔的摩 , 马里兰州 . , (伍德伯里) , 琼斯 瀑布 锻 - 铁 普拉特 桁架 1
/ ?
/ ?
/ ?

1881-1960 马里兰州巴尔的摩（伍德伯里），琼斯瀑布锻铁普拉特桁架 1/?

['juːniən]['ævənuː] [brɪdʒ] .
Union Avenue Bridge .
联盟 大街 桥 .

联合大道桥。

[bɪlt] [baɪ]['bɑːlmən] ; ['pɑːsəbli] [dɪ'zaɪnd] [baɪ][hɪm; ɪm] . ? - ?
Built by Bollman ; possibly designed by him . ? - ?
建造 经过 博尔曼 ; 可能 设计 经过 他 . ? - ?

由博尔曼建造；可能也是他设计的?

['hɑːrpərz] ['feri] , [ˌvi 'e] . , ['ɑːrsənl] [kə'næl]['bɑːlmən] [θruː] [trʌs] [wʌn] / - - ['ɑːrsənl] [bræntʃ] , [biː] .
Harpers Ferry , Va . , Arsenal Canal Bollman through truss 1 / 148 ' Arsenal Branch , B .
哈珀斯 渡船 , 瓦 . , 兵工厂 运河 博尔曼 通过 桁架 1 / - - 兵工厂 分支 , B .
& [oʊ] . ['ɑːr'ɑːr] .
& O . RR .
& 哦 . RR .

弗吉尼亚州哈珀斯费里，阿森纳运河博尔曼穿过桁架 1/148' 阿森纳支线，B. & O. 铁路。

[skjuː] [taɪp] .
Skew type .
倾斜 类型 .

倾斜类型。

[spæn][leŋkθ; leŋθ][ɪz] [ðæt] [ʌv; əv] ['priːviəs] ['tɪmbər][spæn] . ? - ?
Span length is that of previous timber span . ? - ?
跨度 长度 是 那 的 以前的 木材 跨度 . ? - ?

跨度长度与前一个木结构跨度相同吗?

['bɔːltɪmɔːr] , [ˌem 'diː] . , [gwɪnz] [fɔːlz] ['bɑːlmən] [θruː] [trʌs] [ˌtuː'tuː] / ?
Baltimore , Md . , Gwynns Falls Bollman through truss 2 / ?
巴尔的摩 , 马里兰州 . , 格温斯 瀑布 博尔曼 通过 桁架 2 / ?

马里兰州巴尔的摩，格温斯福尔斯博尔曼穿过桁架 2/?

[biː] . & [oʊ] . ['ɑːr'ɑːr] .
B . & O . RR .
B . & 哦 . RR .

B. & O. 铁路

[[ˌpiː 'dʒiː] -]
[Pg 104]
[页 -]

[第104页]

[ˌbɪbli'ɑːgrəfi]
BIBLIOGRAPHY
参考书目

参考书目

[ə; eɪ]['hɪstri; 'hɪstəri][ænd; ənd] [dɪ'skrɪpʃn] [ʌv; əv][ðə; ði] ['bɔːltɪmɔːr] [ænd; ənd][oʊ'haɪoʊ] ['reɪlroʊd] [baɪ][ə; eɪ]
A history and description of the Baltimore and Ohio Railroad by a
一个 历史 和 描述 的 这 巴尔的摩 和 俄亥俄州 铁路 经过 一个
['sɪtɪzn] [ʌv; əv] ['bɔːltɪmɔːr] .
citizen of Baltimore .
公民 的 巴尔的摩 .

一位巴尔的摩市民撰写的关于巴尔的摩和俄亥俄铁路的历史和描述。

['bɔːltɪmɔːr] , - .
Baltimore , 1853 .
巴尔的摩 , - .

巴尔的摩，1853年。

['bɔːltɪmɔːr] [ænd; ənd][oʊ'haɪoʊ] ['reɪlroʊd] ['kʌmpəni] .
Baltimore and Ohio Railroad Company .
巴尔的摩 和 俄亥俄州 铁路 公司 .

巴尔的摩和俄亥俄铁路公司。

[ə; eɪ][lɪst][ʌv; əv][ðə; ði]['ɑːfəsərz][ænd; ənd] [ɪm'plɔɪiːz] [ʌv; əv][ðə; ði] ['bɔːltɪmɔːr] [ænd; ənd][oʊ'haɪoʊ]
A list of the officers and employees of the Baltimore and Ohio
一个 列表 的 这 警官 和 雇员 的 这 巴尔的摩 和 俄亥俄州
['reɪlroʊd] [fɔːr; fər][noʊ'vembər] , - .
Railroad for November , 1857 .
铁路 为了 十一月 , - .

1857 年 11 月巴尔的摩和俄亥俄铁路公司官员和雇员名单。

['bɔːltɪmɔːr] , - . - - - - .
Baltimore , 1857 . - - - - .
巴尔的摩 , - . - - - - .

巴尔的摩，1857年。

[θɜːrd] ['ænjuəl] [rɪ'pɔːrt][ʌv; əv][ðə; ði] ['prezɪdənt] [ænd; ənd][dɝ'ɛktɝz, daɪ'rɛktɝz, diː'rɛktɝz, dɪ'rɛktɝz][tuː; tə]
Third annual report of the president and directors to
第三 年度的 报告 的 这 总统 和 导演 到
[ðə; ði] ['stɔk,həuldəz] [ʌv; əv][ðə; ði] ['bɔːltɪmɔːr] [ænd; ənd][oʊ'haɪoʊ] [reɪl] [roʊd] ['kʌmpəni] .
the stockholders of the Baltimore and Ohio Rail Road Company .
这 股东 的 这 巴尔的摩 和 俄亥俄州 轨 路 公司 .

巴尔的摩和俄亥俄铁路公司总裁和董事向股东提交的第三份年度报告。

['bɔːltɪmɔːr] : - .
Baltimore : 1829 .
巴尔的摩 : - .

巴尔的摩：1829年。

(['ɔ:lsoʊ][ðə; ði] [fɔ:rθ] [θru:] 38th ['ænjuəl] [rɪ'pɔ:rts] .
(Also the fourth through 38th annual reports .
(还 这 第四 通过 38th 年度的 报告 .

（另见第四至第三十八届年度报告。）

['bɔ:ltɪmɔ:r] , - - - .) - - - - .
Baltimore , 1830 - 1864 .) - - - - .
巴尔的摩 , - - - .) - - - - .

巴尔的摩，1830-1864 年。）----。

['bɔ:ltɪmɔ:r] [ænd; ənd][oʊ'haɪoʊ] [ɪg'zɪbɪts] [æt; ət][ðə; ði] ['sentʃəri] [ʌv; əv] ['prɑ:gres] .
Baltimore and Ohio exhibits at the Century of Progress .
巴尔的摩 和 俄亥俄州 展品 在 这 世纪 的 进步 .

巴尔的摩和俄亥俄州在世纪进步博览会上展出。

[ʃɪ'kɑ:goʊ] , - .
Chicago , 1934 .
芝加哥 , - .

芝加哥，1934年。

[ˌbaɪə'græfɪkl] [ˌsaikləu'pi:diə][ʌv; əv] [ˌreprɪ'zentətɪv] [men][ʌv; əv] ['merilənd] [ænd; ənd][ðə; ði]['dɪstrɪkt]
Biographical cyclopedia of representative men of Maryland and the District
传记 百科全书 的 代表 男人 的 马里兰州 和 这 区
[ʌv; əv] [kə'lʌmbiə] .
of Columbia .
的 哥伦比亚 .

马里兰州和哥伦比亚特区杰出人物传记百科全书。

['bɔ:ltɪmɔ:r] , - .
Baltimore , 1879 .
巴尔的摩 , - .

巴尔的摩，1879年。

['bɑ:lmən] , ['wɛndəl] .
Bollman , Wendel .
博尔曼 , 温德尔 .

博尔曼，温德尔。

['aɪərn] [sə'spenʃ(ə)n] [ænd; ənd] [trʌst] [brɪdʒ] [æz; əz] [kən'strʌktɪd] [fɔ:r; fər][ðə; ði] ['bɔ:ltɪmɔ:r] [ænd; ənd]
Iron suspension and trussed bridge as constructed for the Baltimore and
铁 暂停 和 桁架 桥 作为 建造 为了 这 巴尔的摩 和
[oʊ'haɪoʊ] [reɪl] [roʊd] [ˌsi: 'oʊ] . [æt; ət] ['hɑ:rpɚz] ['feri] ,
Ohio Rail Road Co . at Harper's Ferry ,
俄亥俄州 轨 路 合作 . 在 哈珀斯 渡船 ,

在哈珀斯费里为巴尔的摩和俄亥俄铁路公司建造的铁制悬索桁架桥

[ænd; ənd][ɑ:n][ðə; ði] ['wɑ:ʃɪŋtən] [bræntʃ] [ʌv; əv] [ðɪs] [roʊd] .
and on the Washington branch of this road .
和 在 这 华盛顿 分支 的 这 路 .

以及这条路的华盛顿支线。

['bɔ:ltɪmɔ:r] , - . - - - - .
Baltimore , 1852 . - - - - .
巴尔的摩 , - . - - - - .

巴尔的摩，1852年。

['letər] [tu:; tə][dʒɑ:n]['dʌblju:] . ['gærət] ['deɪtɪd][dʒu:n] - , - .
Letter to John W . Garrett dated June 17 , 1862 .
信 到 约翰 W . 加勒特 日期 六月 - , - .

1862 年 6 月 17 日致约翰·W·加勒特的信。

[ɪn] [faɪlz] [ʌv; əv] [dɪ'vɪʒ(ə)n] [ʌv; əv] [mə'kænɪk(ə)l] [ænd; ənd] ['sɪv(ə)l] [ˌendʒɪ'nɪrɪŋ] , [ju'naɪtɪd] [steɪts] ['næʃ(ə)nəl]

In	files	of	Division	of	Mechanical	and	Civil	Engineering	,	United	States	National
在	文件	的	分配	的	机械的	和	民用	工程	,	团结的	各州	国家的

[mju'ziːəm] , ['wɑːʃɪŋtən] , [diː] . [siː] . - - - - .

Museum	,	Washington	,	D	.	C	.	-	-	-	-	-	.
博物馆	,	华盛顿	,	D	.	C	.	-	-	-	-	-	.

档案馆藏于美国国家博物馆机械与土木工程部，华盛顿特区----。

[rɪ'pɔːrt] [ʌv; əv] ['mɪstər] . ['bɑːlmən] [ɪn] [rɪ'leɪʃn] [tuː; tə] ['sentrəl] [oʊ'haɪoʊ] [reɪl] [roʊd] .

Report	of	Mr	.	Bollman	in	relation	to	Central	Ohio	Rail	Road	.
报告	的	先生	.	博尔曼	在	关系	到	中央	俄亥俄州	轨	路	.

博尔曼先生关于俄亥俄州中部铁路的报告。

['bɔːltɪmɔːr] , - .

Baltimore	,	1854	.
巴尔的摩	,	-	.

巴尔的摩，1854年。

['braɪənt] , ['wɪljəm] [siː] . [ˌpɪktʃə'resk] [ə'merɪkə] .

Bryant	,	William	C	.	Picturesque	America	.
布莱恩特	,	威廉	C	.	如画	美国	.

布莱恩特，威廉·C.《风景如画的美国》。

[nuː] [jɔːk] , - .

New	York	,	1874	.
新的	约克	,	-	.

纽约，1874年。

['klɑːrk] , ['tɔməs] ['kɜːrtɪs] .

Clarke	,	Thomas	Curtis	.
克拉克	,	托马斯	柯蒂斯	.

克拉克，托马斯·柯蒂斯。

[æn; ən] [ə'kaʊnt] [ʌv; əv] [ðə; ði] ['aɪərn] ['reɪlweɪ] [brɪdʒ] [ə'krɔːs] [ðə; ði] [ˌmɪsɪ'sɪpi] ['rɪvər] [æt; ət] ['kwinsi] ,

An	account	of	the	iron	railway	bridge	across	the	Mississippi	River	at	Quincy	,
一个	帐户	的	这	铁	铁路	桥	穿过	这	密西西比州	河	在	昆西	,

[ˌɪlə'nɔɪ] .

Illinois	.
伊利诺伊州	.

伊利诺伊州昆西市横跨密西西比河的铁桥的描述。

[nuː] [jɔːk] , - .

New	York	,	1869	.
新的	约克	,	-	.

纽约，1869年。

['koʊlbɝn] , ['zɪərə] .

Colburn	,	Zerah	.
科尔伯恩	,	泽拉	.

科尔伯恩，泽拉。

[ə'merɪkən] ['aɪərn] ['brɪdʒɪz] .

American	iron	bridges	.
美国人	铁	桥梁	.

美国铁桥。

['mɪnɪts] [ʌv; əv] [ðə; ði] [prə'siːdɪŋz] [ʌv; əv] [ðə; ði] [ˌɪnstɪ'tuːʃ(ə)n] [ʌv; əv] [mə'kænɪk(ə)l] ['ɛndʒə'nɪrz] (-) ,

Minutes	of	the	proceedings	of	the	Institution	of	Mechanical	Engineers	(	1863	)	,
分钟	的	这	诉讼程序	的	这	机构	的	机械的	工程师	(	-	)	,

['vɑːl] .

vol	.
卷	.

英国机械工程师学会会议记录（1863 年），第 1 卷

- , [piː'piː] . - - - .
22 , pp . 540 - 573 .
- , pp . - - - .

22，第 540-573 页。

['kɑːndɪt] , [kɑːrl] .
Condit , Carl .
康迪特 , 卡尔 .

康迪特，卡尔。

[ə'merɪkən] ['bɪldɪŋ] [ɑːrt] : — [ðə; ði] [ˌnaɪn'tiːnθ] ['sentʃəri] .
American building art : — The nineteenth century .
美国人 建筑 艺术 : — 这 第十九 世纪 .

美国建筑艺术：——十九世纪。

[nuː] [jɔːk] : ['ɑːksfərd] [pres] , - .
New York : Oxford Press , 1960 .
新的 约克 : 牛津 按 , - .

纽约：牛津出版社，1960年。

[greɪ] , [dʒɔːrdʒ] [iː] . [noʊts] [ɑːn] ['ɜːrli] ['præktɪs] [ɪn] [brɪdʒ] ['bɪldɪŋ] .
Gray , George E . Notes on early practice in bridge building .
灰色的 , 乔治 E . 笔记 在 早期的 实践 在 桥 建筑 .

格雷，乔治·E.桥梁建造早期实践笔记。

[træn'zækʃənz] [ʌv; əv][ðə; ði] [ə'merɪkən] [sə'saɪəti][ʌv; əv]['sɪv(ə)l] ['ɛndʒə'nɪrz] (-) , ['vɑːl] .
Transactions of the American Society of Civil Engineers (1897) , vol .
交易 的 这 美国人 社会 的 民用 工程师 (-) , 卷 .

美国土木工程师学会会刊（1897 年），第 1 卷。

- , [piː'piː] . [ˌtuː'tuː] - - .
37 , pp . 2 - 16 .
- , pp . 2 - - .

37，第2-16页。

['graɪnɚ] , [dʒɑːn][iː] . [ðə; ði] [ə'merɪkən] ['reɪlroʊd] ['vaɪədʌkt] — [ɪts]['ɔːrɪdʒɪn][ænd; ənd][ˌevə'luːʃ(ə)n] .
Greiner , John E . The American railroad viaduct — Its origin and evolution .
格雷纳 , 约翰 E . 这 美国人 铁路 高架桥 — 它是 起源 和 进化 .

Greiner, John E. 美国铁路高架桥——其起源和演变。

[træn'zækʃənz] [ʌv; əv][ðə; ði] [ə'merɪkən] [sə'saɪəti][ʌv; əv]['sɪv(ə)l] ['ɛndʒə'nɪrz] (-) , ['vɑːl] .
Transactions of the American Society of Civil Engineers (1891) , vol .
交易 的 这 美国人 社会 的 民用 工程师 (-) , 卷 .

美国土木工程师学会会刊（1891 年），第 1 卷。

- , [piː'piː] . - - - .
25 , pp . 349 - 372 .
- , pp . - - - .

25，第 349-372 页。

[læŋ] , ['filip] [dʒɔːrdʒ] .
Lang , Philip George .
朗 , 菲利普 乔治 .

朗，菲利普·乔治。

['bɑːlmən] ['trʌsɪz] [ɑːn] ['væli] [ʌv; əv][vər'dʒɪniə] [bræntʃ] [wɪl] [suːn] [biː; bi] ['meməriz] .
Bollman trusses on Valley of Virginia Branch will soon be memories .
博尔曼 桁架 在 谷 的 弗吉尼亚州 分支 将要 很快 是 回忆 .

弗吉尼亚支流河谷上的博尔曼桁架很快就会成为历史。

['bɔːltɪmɔːr] [ænd; ənd][oʊ'haɪoʊ] ['mægəziːn] ([ɑːk'toʊbər] -) , [piː'piː] . - - - . - - - - .
Baltimore and Ohio Magazine (October 1923) , pp . 18 - 19 . - - - - .
巴尔的摩 和 俄亥俄州 杂志 (十月 -) , pp . - - - . - - - - .

《巴尔的摩和俄亥俄杂志》（1923 年 10 月），第 18-19 页。

[ðə; ði][oʊld] ['bɔːltɪmɔːr] [ænd; ənd][oʊ'haɪoʊ] [brɪdʒ] ['krɔːsɪŋ] [ðə; ði][pə'toʊmək]['rɪvər] [æt; ət]['hɑːrpərz]

The	old	Baltimore	and	Ohio	bridge	crossing	the	Potomac	River	at	Harpers
这	老的	巴尔的摩	和	俄亥俄州	桥	过境	这	波托马克河	河	在	哈珀斯

['feri] , [west] [[sɪk]] [vər'dʒɪniə] .

Ferry	,	West	[	sic	]	Virginia	.
渡船	,	西方	[	原文如此	]	弗吉尼亚州	.

位于西弗吉尼亚州哈珀斯费里，横跨波托马克河的巴尔的摩和俄亥俄老桥。

[ˌendʒɪ'nɪrɪŋ] [nuːz] - ['rekɔːd; rɪ'kɔːd] ([sep'tembər] - , -) , [piː] . - .

Engineering	News	-	Record	(	September	17	,	1931	)	,	p	.	446	.
工程	消息	-	记录	(	九月	-	,	-	)	,	p	.	-	.

工程新闻记录（1931 年 9 月 17 日），第 446 页。

- , [eɪ'miːl] .

Malezieux	,	Emile	.
-	,	埃米尔	.

马莱齐厄，埃米尔。

[træ'voʊ] ['pʌblɪks]['diː'eɪs][eɪ'tɑːz] - [ˌjuːnɪs] [dɑːmɜːiːk] [ɪn] - .

Travaux	publics	des	Etats	-	Unis	d'Amerique	en	1870	.
工作	公众	德斯	等	-	大学	d'Amerique	英文	-	.

1870 年美国大学公共交通。

['pærɪs] , - .

Paris	,	1873	.
巴黎	,	-	.

巴黎，1873年。

[mək'daʊəl] , ['dʌbljuː] . [eɪtʃ] . [ʌn'pʌblɪʃt] [ˌɛndʒə'niːrz] [rɪ'pɔːrt][tuː; tə][ðə; ði] ['prezɪdənt] [ænd; ənd]

McDowell	,	W	.	H	.	Unpublished	engineer's	report	to	the	president	and
麦克道尔	,	W	.	H	.	未发表的	工程师的	报告	到	这	总统	和

[dɜː'ɛktɜːz, daɪ'rɛktɜːz, diː'rɛktɜːz, dɪ'rɛktɜːz][ʌv; əv] ['wɪlmɪŋtən] ['reɪlweɪ] [brɪdʒ] ['kʌmpəni] ,

directors	of	Wilmington	Railway	Bridge	Company	,
导演	的	威尔明顿	铁路	桥	公司	,

McDowell，WH 未发表的工程师报告，提交给威尔明顿铁路桥梁公司总裁和董事，

['wɪlmɪŋtən] , [nɔːrθ] [ˌkærə'lainə] , ['deɪtɪd] [mɑːrtʃ] - , - .

Wilmington	,	North	Carolina	,	dated	March	12	,	1868	.
威尔明顿	,	北	卡罗莱纳	,	日期	行进	-	,	-	.

北卡罗来纳州威尔明顿，1868 年 3 月 12 日。

['taɪprɪtn] ['kɑːpi][ɪn][faɪlz][ʌv; əv][dɪ'vɪʒ(ə)n][ʌv; əv][mə'kænɪk(ə)l][ænd; ənd]['sɪv(ə)l] [ˌendʒɪ'nɪrɪŋ] , [juː] . [es]

Typewritten	copy	in	files	of	Division	of	Mechanical	and	Civil	Engineering	,	U	.	S
打字稿	复制	在	文件	的	分配	的	机械的	和	民用	工程	,	U	.	S

. ['næʃ(ə)nəl][mju'ziːəm] , ['wɑːʃɪŋtən] , [diː] . [siː] .

.	National	Museum	,	Washington	,	D	.	C	.
.	国家的	博物馆	,	华盛顿	,	D	.	C	.

美国国家博物馆机械与土木工程部档案中的打字稿，华盛顿特区

[smɪθ] , [tʃɑːrlz] ['ʃeɪlɜ] .

Smith	,	Charles	Shaler	.
史密斯	,	查尔斯	页岩	.

史密斯，查尔斯·沙勒。

[kəm'pærətɪv] [ə'næləsɪs][ʌv; əv][ðə; ði] [fɪŋk] , ['mɜːrfi] , ['bɑːlmən] [ænd; ənd][traɪ'æŋgjələr] ['trʌsɪz] .

Comparative	analysis	of	the	Fink	,	Murphy	,	Bollman	and	triangular	trusses	.
比较	分析	的	这	芬克	,	墨菲	,	博尔曼	和	三角形	桁架	.

芬克桁架、墨菲桁架、博尔曼桁架和三角桁架的比较分析。

['bɔːltɪmɔːr] , - .

Baltimore	,	1865	.
巴尔的摩	,	-	.

巴尔的摩，1865年。

[smɪθ] , ['wɪljəm] [piː] .
Smith , William P .
史密斯 , 威廉 P .

史密斯，威廉·P.

[ðə; ði] [bʊk] [ʌv; əv][ðə; ði] [greɪt] ['reɪlweɪ] [ˌselə'breɪʃ(ə)n] [ʌv; əv] - .
The book of the great railway celebrations of 1857 .
这 书 的 这 伟大的 铁路 庆祝活动 的 - .

1857年铁路盛大庆典的记录册。

['bɔːltɪmɔːr] , - .
Baltimore , 1858 .
巴尔的摩 , - .

巴尔的摩，1858年。

[ˌtaɪ'rɛl] , ['henri] [dʒiː] . ['hɪstri; 'hɪstəri][ʌv; əv] [brɪdʒ] [ˌendʒɪ'nɪrɪŋ] .
Tyrrell , Henry G . History of bridge engineering .
泰瑞尔 , 亨利 G . 历史 的 桥 工程 .

Tyrrell, Henry G.桥梁工程史。

[ʃɪ'kɑːgoʊ] , - .
Chicago , 1911 .
芝加哥 , - .

芝加哥，1911年。

['(h)wɪpl] , ['skwaɪər] .
Whipple , Squire .
惠普尔 , 乡绅 .

惠普尔，乡绅。

[brɪdʒ] ['bɪldɪŋ] .
Bridge building .
桥 建筑 .

桥梁建设。

['ɔːlbəni] , [nuː] [jɔːk] , - .
Albany , New York , 1869 .
奥尔巴尼 , 新的 约克 , - .

纽约州奥尔巴尼，1869年。

[juː] . [es] . ['gʌvərnmənt] ['prɪntɪŋ] ['ɑːfɪs] : -
U . S . GOVERNMENT PRINTING OFFICE : 1964
U . S . 政府 印刷 办公室 : -

美国政府印刷局：1964年

[fɔːr; fər] [seɪl] [baɪ][ðə; ði] [ˌsuːpərɪn'tendənt] [ʌv; əv]['dɑːkjuments] , [juː] . [es] . ['gʌvərnmənt] ['prɪntɪŋ] ['ɑːfɪs]
For sale by the Superintendent of Documents , U . S . Government Printing Office
为了 销售 经过 这 校长 的 文件 , U . S . 政府 印刷 办公室

由美国政府印刷局文件主管办公室出售

['wɑːʃɪŋtən] [diː] . [siː] . - - [praɪs] - [sents]
Washington D . C . 20402 - Price 70 cents
华盛顿 D . C . - - 价格 - 分

华盛顿特区 20402 - 价格 70 美分

['ɪndeks]
INDEX
指数

指数

['bɑːlmən] , ['dʌbljuː] . , [ænd; ənd] ['kʌmpəni] , - , -
Bollman , W . , and Company , 91 , 92
博尔曼 , W . , 和 公司 , - , -

Bollman, W. 和公司，91、92

['bɑːlmən] , ['wɛndəl] , - , - , - , - , -
Bollman , Wendel , 79 , 80 , 85 , 88 , 94
博尔曼 , 温德尔 , - , - , - , - , -

博尔曼、温德尔，79、80、85、88、94

[klaːk] , [dʒɑːn] , -
Clark , John , 91
克拉克 , 约翰 , -

克拉克，约翰，91岁

[fɪŋk] , ['ælbərt] , - , -
Fink , Albert , 79 , 91
芬克 , 阿尔伯特 , - , -

芬克，阿尔伯特，79岁，91岁

- , [hæns] , -
Grubenmann , Hans , 85
- , 汉斯 , -

格鲁本曼，汉斯，85

- , ['joʊhɑːn] ['ʌlrɪtʃ] , -
Grubenmann , Johann Ulrich , 85
- , 约翰 乌尔里希 , -

格鲁本曼，约翰·乌尔里希，85岁

['hɔpt] , ['hɜːrmən] , -
Haupt , Herman , 96
豪普特 , 赫尔曼 , -

豪普特，赫尔曼，96

[naɪt] , — — , -
Knight , — — , 83
骑士 , — — , -

骑士，——，83

[lɑː'troʊb] , ['bendʒəmɪn][eɪtʃ] . , - , - , - , -
Latrobe , Benjamin H . , 82 , 83 , 85 , 87
拉特罗布 , 本杰明 H . , - , - , - , -

拉特罗布，本杰明·H.，82、83、85、87

[lɔːŋ] , ['stiːvən] [eɪtʃ] . , -
Long , Stephen H . , 85
长的 , 史蒂芬 H . , -

斯蒂芬·H·朗，85岁

[mɪgz] , [em] . [siː] . , -
Meigs , M . C . , 96
梅格斯 , M . C . , -

梅格斯，MC，96

['mɔːrɪs] , ['tæskɚ] [ænd; ənd] ['kʌmpəni] , -
Morris , Tasker and Company , 94
莫里斯 , 塔斯克 和 公司 , -

莫里斯、塔斯克公司，94

[maʊnt] ['klɛr] [ʃɑːps] , - , - , -
Mount Clair shops , 83 , 89 , 92
山 克莱尔 商店 , - , - , -

克莱尔山商店，83、89、92

[pə'tæp,skoʊ] [brɪdʒ] [ænd; ənd]['aɪərn] [wɜːrks] , - , -
Patapsco Bridge and Iron Works , 92 , 95
帕塔普斯科 桥 和 铁 作品 , - , -

帕塔普斯科桥梁和钢铁厂，92、95

['fiːnɪks] ['aɪərn] [wɜːrks] , -
Phoenix Iron Works , 92
凤凰 铁 作品 , -

凤凰钢铁厂，92

[præt] , ['tɔməs] ['dʌbljuː] . , -
Pratt , Thomas W . , 91
普拉特 , 托马斯 W . , -

普拉特，托马斯·W.，91岁

['riːvz] , ['sæmjuəl][dʒeɪ] . , - , -
Reeves , Samuel J . , 92 , 95
里夫斯 , 塞缪尔 J . , - , -

里夫斯，塞缪尔·J.，92岁，95岁

['roʊblɪŋ] , [dʒɑːn][ə; eɪ] . , - , -
Roebling , John A . , 83 , 90
罗布林 , 约翰 一个 . , - , -

罗布林，约翰·A.，83岁，90岁

['sævɪdʒ] ['fækt(ə)ri] , -
Savage Factory , 88
野蛮的 工厂 , -

野蛮工厂，88

['stiːvnsn] , ['rɑːbərt] , -
Stephenson , Robert , 90
斯蒂芬森 , 罗伯特 , -

斯蒂芬森，罗伯特，90岁

- , [dʒɑːn][eɪtʃ] . , -
Tegmeyer , John H . , 91
- , 约翰 H . , -

泰格迈尔，约翰·H.，91岁

[taʊn] , ['ɪθiəl] , -
Town , Ithiel , 85
镇 , 伊西尔 , -

伊西尔镇，85

- , ['luːɪs] , -
Wernwag , Lewis , 89
- , 刘易斯 , -

韦恩瓦格，刘易斯，89

['(h)wipl] , ['skwaɪər] , - , - , - , - , -
Whipple , Squire , 79 , 83 , 87 , 91 , 95
惠普尔 , 乡绅 , - , - , - , - , -

惠普尔、斯奎尔、79、83、87、91、95

['wɪslər] , [dʒɔːrdʒ] ['dʌbljuː] . , -
Whistler , George W . , 83
惠斯勒 , 乔治 W . , -

惠斯勒，乔治·W.，83岁

['wɪnənz] , [rɑːs] , -
Winans , Ross , 83
威南斯 , 罗斯 , -

威南斯，罗斯，83岁

[raɪt] , ['bendʒəmɪn] , -
Wright , Benjamin , 83
赖特 , 本杰明 , -

赖特，本杰明，83岁

©叶兴阳双语音标有声读物.本网站点所有英文书籍内容均来自公共领域资源。

经叶兴阳老师独家注音、翻译与重新排版，享有完整版权。未经授权禁止转载或商用。

听书破万卷
开口如有神